

AI 赋能文化遗产基因解码与美育转化路径——基于唐山钢铁老厂区的田野调查

高丹^{1,2}

1.河北工程技术学院, 中国·河北 石家庄 050091

2.Maharakham University, Thailand Maha Sarakham 44150

摘要: 生成式人工智能为工业遗产资源进入美育课堂提供了新条件,但也带来史实依据薄弱、文化特征泛化与生成过程难以核验等问题。本文以唐山钢铁老厂区为对象,结合现场观察、影像记录、历史资料互证和空间关系分析,按照历史可靠性、案例独特性、关系完整性、视觉转译潜力与美育价值筛选田野材料,探索文化基因解码与 AI 辅助美育转化的衔接机制。研究提炼出转炉技术谱系、震后抢修与复产、转炉—铁路—调度系统、班组协作与岗位联动、企业—城市共生及社区记忆五类文化基因,并构建“证据整理—基因解码—AI 语义建模—视觉转译—叙事设计—多媒体生成—人工核验—美育评价”八阶段路径,形成田野证据、文化意义、视觉表达与教学评价相互衔接的转化链条。AI 可辅助资料组织、关系提取和创意拓展,但史实确认、价值判断与最终设计决策仍应由教师和学习者主导,以保证美育实践的真实性、在地性与教育性。

关键词: 人工智能; 文化遗产基因; 工业遗产; 美育转化; 田野调查

AI-Enabled Decoding of Cultural Heritage Genes and Pathways for Aesthetic Education Transformation — A Field Investigation of the Former Tangshan Iron and Steel Plant

Gao Dan^{1,2}

1. Hebei University of Engineering and Technology, China Hebei Shijiazhuang 050091

2. Maharakham University, Thailand Maha Sarakham 44150

Abstract: Generative AI offers new possibilities for bringing industrial heritage into aesthetic education, but it can also weaken historical grounding, generalize cultural features, and obscure the generation process. Taking the former Tangshan Iron and Steel Plant as a case, this study combines field observation, photographic documentation, historical cross-checking, and spatial analysis. Field materials are screened for historical reliability, case specificity, relational integrity, visual translation potential, and aesthetic education value. The study identifies five core cultural genes: the converter technology lineage; post-earthquake repair and production recovery; the converter—railway—dispatch system; team collaboration and inter-post coordination; and enterprise—city symbiosis with community memory. It then proposes an eight-stage pathway of evidence organization, gene decoding, AI-assisted semantic modelling, visual translation, narrative design, multimedia generation, human verification, and aesthetic education evaluation. The pathway links field evidence, cultural meaning, visual expression, and instructional assessment in a traceable process. AI supports data organization, relationship extraction, and creative exploration, while teachers and learners retain responsibility for historical verification, value judgement, and final design decisions, thereby protecting authenticity, locality, and educational integrity.

Keywords: Artificial intelligence; Cultural heritage genes; Industrial heritage; Aesthetic education transformation; Field investigation

0 引言

生成式人工智能正在改变视觉生产和学习互动方式。教育数字化背景下,美育资源也由传统艺术作品扩展到地方历史、工业遗产和社区记忆。学校美育浸润行动强调统

筹社会文化资源,培养审美素养与创新意识^[1];联合国教科文组织则指出,生成式 AI 进入教育必须重视知识可靠性、算法偏差和人的主体责任^[2]。因此,AI 赋能美育不能等同于快速生成图像,而应服务于文化理解、证据辨析和

创意决策。

工业遗产包含建筑、机器、交通设施、生产过程及相关社会记忆^[3]。钢铁遗产技术关系复杂，若仅使用齿轮、火焰、烟囱和锈蚀等通用符号，容易形成同质化的“工业风”。唐山钢铁老厂区承载转炉技术演进、生产运输网络、震后复产、班组协作和厂城关系，具有进入地方美育的潜力。本文关注三个问题：哪些内容构成唐钢的核心文化基因；田野资料如何转化为可验证的美育内容；AI 如何参与转化而不削弱历史真实性。

现有工业遗产数字传播常把技术手段等同于内容创新：一类做法以三维重建、虚拟现实或生成图像制造观看奇观，却没有说明信息来源与历史依据；另一类做法直接调用铁锈色、齿轮、钢架和烟囱等通用符号，造成不同地区工业遗产在视觉上趋同。其根本问题是文化识别、媒介表达和学习评价彼此脱节。基于此，本文将田野证据置于 AI 生成之前，把文化基因解码、视觉转译、叙事设计和美育评价纳入同一链条，目的不是提供一种固定的“唐钢风格”，而是形成一套可以追踪依据、比较版本并说明设计责任的实践方法。

1 研究设计

1.1 资料来源与调查范围

调查对象包括厂区入口与标识、代表性遗存、转炉区、铁路与运输系统、厂房、烟囱及高架管线、厂城边界、说明设施和更新利用现状。资料以现场观察、研究者实拍、历史图像、技术与企业史料、空间资料及口述线索为主。AI 生成图不作为历史证据，模拟问卷和模拟访谈数据不用于效果推断。

调查资料按照“物—事—人—空间”建立索引。“物”包括设备、厂房、铁路和管线等物质遗存；“事”包括技术改造、震后恢复和生产组织；“人”主要指岗位分工、班组协作和经验传承；“空间”则关注生产区、运输线、公共设施与城市生活的连接。每个候选文化基因至少由两类材料相互印证：现场照片用于确认遗存现状和空间关系，公开史料用于核对年代、技术和事件，口述线索只作为继续查找证据的入口，未经互证不直接写入结论。

1.2 文化基因筛选方法

工业遗产价值需要通过调查、记录和综合评价加以识别^[4]。本文使用文化基因证据追踪表，将候选内容对应到物质载体、史料来源、关系说明和表达方向，并依据历史可靠性、案例独特性、关系完整性、视觉转译潜力和美育价值进行筛选。文化基因不是物项清单，而是物质遗存、

技术知识、历史事件、劳动实践与地方认同之间具有持续识别作用的关系结构。

1.3 分析步骤与可靠性控制

具体分析分为三个步骤。首先统一登记照片编号、拍摄位置、对象名称、年代线索和资料来源，建立可回查的证据单元；其次比较同一对象在技术史、生产网络、劳动实践和城市记忆中的多重关系，形成候选基因；最后依据五项标准筛选只有外观特征、缺少历史关系或不具教育讨论空间的内容，并把保留项对应到具体美育任务。分析中进一步区分事实层、解释层和设计层：事实层回答“发生了什么”，解释层说明“为何具有唐钢特征”，设计层才讨论“如何表达”。AI 只进入解释和设计的辅助环节，不参与原始证据真实性的裁定。

2 唐钢文化遗产基因的田野解码

田野资料显示，唐钢的辨识度并不来自某一座厂房，而来自技术、生产、事件、劳动和城市关系的组合。转炉技术试验及其传播构成技术谱系；铁路、管线、厂房和调度设施构成相互依赖的生产网络；1976 年地震后的抢修与复产呈现技术诊断、岗位协同和公共责任；班组制度保存操作、检修和经验传承；办公、体育、供水及职工生活设施则连接企业与城市。唐钢早期转炉技术创新使其形成鲜明的案例身份^[5]。

在技术维度，转炉不能只被处理为一个醒目的设备形象，其文化意义来自试验、改进、传播和制度化生产之间的连续关系。将转炉与铁路、管线、厂房和调度空间并置，可以呈现原料、能源、信息与人员如何共同维持生产系统。对于美育实践，这一关系可进一步转化为技术时间线、工序图、空间网络和动态流程，引导学习者从“描绘工业物件”转向解释设备为何存在、如何协作以及技术变化怎样影响生产空间。

表 1 唐钢核心文化遗产基因及美育转化方向

核心文化基因	主要证据入口	关系结构	美育转化方向
转炉技术谱系	转炉区遗存、技术史料	问题—试验—改进—传播	时间线、流程动画
震后抢修与复产	历史图像、复产史料	受损—诊断—协作—恢复	档案拼贴、交互叙事
转炉—铁路—调度系统	铁路、管线、厂房与调度空间	物料—能源—信息联动	交互地图、动态流程
班组协作与岗位联动	岗位说明、劳动记忆	分工—协同—经验—传承	角色叙事、声音档案
企业—城市共生	厂城边界、公共与生活设施	生产—生活—城市—更新	多尺度地图、数字展览

在事件与社会维度，1976 年地震后的抢修与复产把设备诊断、岗位协作、组织责任和城市恢复联系起来；班组

记忆则保存操作、检修、传帮带与风险判断等隐性知识。其教育价值不只是形成情感叙事，更在于帮助学习者理解工业生产中的集体行动、经验传承和公共责任。办公、供水、体育及职工生活设施进一步说明，唐钢不是封闭的生产孤岛，而是与城市人口、社区生活和地方认同长期相互塑造的社会空间。

据此，本文以铁路作为叙事线，以转炉作为叙事核。铁路承担空间移动和观看顺序，连接不同生产区域与生活空间；转炉汇聚技术史、劳动组织和历史事件。该结构能够把分散遗存组织为系统关系，避免数字展示退化为设备图片的并列。

3 AI 赋能美育转化的八阶段路径

文化遗产的数字传播并非复制旧厂房，而是将实体遗存、档案和记忆重新组织为新的学习媒介。再媒介化理论为这种重组提供了依据^[6]。其中，视觉转译负责将文化意义转换为图形、色彩、版式、动态影像和交互界面；叙事设计负责组织内容、时间、空间、人物和事件。二者相互关联，但不能混同。

本文提出八阶段路径：证据整理、文化基因解码、AI 辅助语义建模、视觉转译、叙事设计、多媒介生成、人工核验和美育评价。路径遵循“先证据、后生成；先关系、后形式；人工决策贯穿全过程”。AI 可进行摘要、聚类、关系提问、脚本变体和构图发散，教师与学习者负责核验史实、判断案例差异、选择叙事立场并完成作品整合。

前两个阶段决定后续生成是否可信。证据整理要求每项材料保留来源、年代、作者或发布机构，并区分现场实拍、历史图像、技术说明、口述线索和规划资料；文化基因解码则通过“事实—关系—价值—表达”四层卡片说明某项内容为何具有案例意义。只有当事实层和关系层得到支撑后，才可进入 AI 辅助语义建模。模型输出应被视为关键词、关系假设和待核验问题的集合，而不能被当作文化基因结论。

视觉转译阶段建立“文化意义—感知特征—形式变量—媒介用途”的对应关系。例如，生产网络中的协同与依存可转换为节点、分支、流动和节奏，而不必直接套用齿轮图形；震后复产中的受损、诊断、协作与恢复可组织为因果序列，避免把灾害娱乐化。叙事设计随后围绕内容、时间、空间、人物和事件确定观看顺序与交互节点。AI 可以比较关键词组合、脚本顺序和构图变体，但叙事立场、技术细节和历史场景必须依据真实资料由人工确定。

智创转化不应把同一套生成方法平均应用于所有内

容，而应依据文化基因的关系类型选择媒介。转炉技术谱系适合时间轴和流程动画；转炉—铁路—调度系统适合交互地图与信息可视化；震后抢修与复产适合档案拼贴、动态短片和因果叙事；班组协作可通过角色脚本、声音档案和情境交互呈现；厂城共生则适合多尺度地图与数字展览。媒介选择由内容结构决定，AI 只负责生成备选形式和技术模拟，不能反过来根据工具功能删改文化内容。

表 2 AI 赋能美育转化的过程责任

阶段	AI 辅助作用	人工责任	过程成果
证据整理与基 因解码	摘要、分类、 关系提示	核验来源并判 断案例差异	资料表、证据 追踪表
语义建模与视 觉转译	关键词网络、 构图方案	确认意义与形 式对应	语义网络、视 觉矩阵
叙事设计与多 媒介生成	脚本变体、素 材与效果模拟	决定叙事立场 并修改整合	故事板、阶段 作品
人工核验与美 育评价	辅助比对与反 馈整理	复核事实、伦 理与学习过程	核验表、作品 与反思

教学中可保留三轮方案：首轮观察模型默认为工业想象；第二轮加入唐钢的年代、技术对象、空间关系和禁止项；第三轮由学生依据证据进行人工重构。评价包括文化理解、审美感知、创意表达、数字素养和文化责任五个维度，重点检查资料来源、提示词记录、版本变化、人工修改和 AI 标识，而不是只评价最终画面。

具体教学可设置“观察与辨析—关系建构—人机共创—展示反思”四个课段。第一课段比较现场照片、历史图像和 AI 默认生成结果，识别通用工业符号与唐钢特征的差异；第二课段完成证据追踪表和文化基因关系卡，确定表达主题与受众；第三课段记录提示词、生成版本、筛选理由和人工重构过程；第四课段以“作品—证据—过程”并列方式展示成果，由教师、同伴和学习者分别评价事实准确性、视觉表达、学习过程和 AI 使用责任。学生最终提交的不是一张图，而是一组能够说明资料来源、设计逻辑和修改依据的过程性成果。

4 结语

本文基于唐钢老厂区田野调查，提炼出五类核心文化遗产基因，建立了从证据整理到美育评价的八阶段路径，并形成“铁路为叙事线、转炉为叙事核”的内容结构。研究表明，工业遗产进入美育的关键不是提取表层符号，而是解释技术、生产、劳动、事件和城市之间的关系。

AI 的价值在于辅助资料组织、关系提取、方案发散和媒介模拟，不能替代田野调查、史实核验与文化判断。本文目前完成的是路径建构，尚未对学习效果作统计推断。后续应以真实课程或公共美育工作坊为场景，结合学生作品、过程日志和多主体评价进行验证。

参考文献:

- [1] 教育部. 教育部关于全面实施学校美育浸润行动的通知[EB/OL]. (2024-01-02)[2026-08-16]. https://www.moe.gov.cn/srcsite/A17/moe_794/moe_628/202401/t20240102_1097467.html.
- [2] MIAO F, HOLMES W. Guidance for Generative AI in Education and Research[R]. Paris: UNESCO, 2023.
- [3] TICCIIH. The Nizhny Tagil Charter for the Industrial Heritage[EB/OL]. (2003-07)[2026-08-16]. <https://ticcih.org/about/charter/>.
- [4] 刘伯英, 李匡. 工业遗产的构成与价值评价方法[J]. 建筑创作, 2006(9): 24-30. DOI:10.3969/j.issn.1004-8537.2006.09.006.
- [5] 新华社. 中国钢铁重镇如何“轻装上阵”? ——河北唐山钢铁企业一线观察[EB/OL]. (2022-05-28)[2026-08-16]. https://www.news.cn/2022-05/28/c_1128692037.htm.
- [6] BOLTER J D, GRUSIN R. Remediation: Understanding New Media[M]. Cambridge, MA: MIT Press, 1999.
- 基金项目: 中国成人教育协会 2026 年度课题“AI 赋能中华优秀传统文化基因解码与智创转化的美育实践研究”阶段性成果(项目编号: 2026-MYYB-012S)。
- 作者简介: 高丹, 现工作于河北工程技术学院, Mahasarakham University 博士研究生, 研究方向: 工业遗产文化基因、视觉转译与数字美育。