

红色研学视域下 503 电厂的活化创新

张哲 张精保 唐柱

攀枝花学院艺术学院，四川攀枝花，617000；

摘要：1966年6月，为推进三线建设，503地下战备电厂作为隐蔽战备供电设施动工兴建。历经几十年的发展与变迁，在当前产业转型升级的背景下，面临着产业调整和环境保护的双重压力。从红色研学的视角出发，探讨如何通过创新活化503电厂，结合新兴技术和文化产业，实现其产业功能的转型与升级。通过分析其历史价值、现有资源以及发展潜力，提出了基于文化创意产业、绿色可持续发展、智能化改造等方面的创新路径，为类似的工业遗产活化创新提供思路和参考。

关键词：红色研学；工业遗址；可持续发展；智能化改造；文化创意

DOI：10.69979/3041-0673.25.07.091

引言

攀枝花作为三线建设核心城市之一，是冷战时期中国战略内迁的重要工业基地。20世纪60年代，为应对国际局势与国家安全需求，西南地区依托攀枝花构建了钢铁、能源等战略产业体系，重塑了西部经济格局。三线建设通过内陆工业布局突破沿海依赖，其遗址现成为兼具历史记忆与转型挑战的特殊载体。

其中，503地下战备电厂作为典型遗产，始建于1966年，以隐蔽形态保障战略供电，见证了中国工业化进程。当前面临产业升级与生态保护双重压力，其活化利用亟需创新路径。

红色研学为此提供新思路：通过挖掘工业遗产的革命精神与历史价值，将文化资源转化为教育动能。本研究探索历史遗址与现代产业融合模式，旨在为同类遗产转型提供实践参考，助力区域经济文化协同发展。

1 503 电厂的历史背景及现状

1.1 503 电厂的历史背景

503电厂始建于20世纪60年代三线建设时期，是中国为强化内陆战略安全而建的重要能源基地，曾为区域工业体系及国防项目提供核心电力保障。其设施涵盖发电、变电及储能等系统，长期作为当地经济与工业化发展的支柱。

随着90年代后环保标准提升、设备老化及能源结构调整，传统燃煤电厂面临淘汰压力，503电厂逐步停产转型，成为工业遗产更新的典型案例。

1.2 503 电厂的现状

电厂内现有原料仓库、运煤通道、各类峒室、烟囱、

部分发电设备和变电设备，基本保存完好。洞室内部深220 m，最长跨度24 m，洞穴内总长度3700m，总面积达22400m^[1]。地面有一栋原料仓库，内有一个拱形漏斗，煤炭通过漏斗，沿着运煤通道进入库存间，烧炉工再从库存间将煤拉到火炉。发电厂于2007年停止运营后，地面上的三个漏斗也随之闲置，出于安全考虑，三个漏斗已经被钢铁网封住。连接漏斗的运煤通道存在轻微破坏。烟囱的设计比较隐蔽，离洞室约300m，同时，它也是厂区的最高点。

2 503 电厂工业遗址活化创新的策略

2.1 沉浸式体验的实现

2.1.1 主题构建与文化呈现

三线文化背景再现：503电厂的历史背景与三线建设密切相关，沉浸式体验馆的核心应围绕这一主题展开。通过大数据分析与AI技术，整合三线建设时期的档案资料、历史影像及工厂的生产过程等，为游客呈现一个沉浸且深刻的历史场景。通过数据可视化、影像资料展示、人物故事讲解等手段，让游客全面了解三线建设对中国工业化、科技进步、军事保障等方面的影响。

多元化历史场景设计：基于503电厂的空间布局，设计多个沉浸式场景，复原电厂生产车间、工人生活区、科研设施等。利用虚拟现实（VR）技术，将这些场景生动再现。例如，游客可以虚拟地穿越到当时的工厂车间，体验电厂的发电过程、机器设备的操作，甚至模拟参与当时的生产任务，增加参与感。

2.1.2 沉浸式体验设计

虚拟现实（VR）技术：通过VR技术让游客亲身感受三线建设的历史环境。游客可以在虚拟环境中参观历

史悠久的工厂，体验工人的日常劳动、当时的生活条件以及他们的艰苦奋斗。此外，通过虚拟模拟设备，游客可以与历史场景进行互动，如操作虚拟的发电机，体验实际的工作状态。

增强现实（AR）互动：在展示区设置 AR 互动区域，游客可以通过智能手机或 AR 眼镜扫描展品，获得丰富的三线文化背景信息。通过这种技术，游客能够看到历史人物、建筑、重要事件的 3D 复原，进一步增强互动性与历史沉浸感。

人工智能（AI）引导：运用 AI 智能语音助手或虚拟导览员，实时为游客提供详细的历史解说和背景知识。通过 AI 的智能交互，游客可以根据自己的兴趣选择特定历史人物、事件或技术路线进行深度了解，提升参观的个性化体验。

2.1.3 互动性与参与感

互动体验区：设置模拟工作岗位和生产线区域，游客可以通过虚拟技术，亲自参与到三线建设时期的工作中。例如，通过触摸屏、手势识别等技术，游客可以虚拟操作发电设备，参与到当时的工厂生产流程中。通过这一方式，游客能够感受到当时工人的艰苦与奋斗，并加深对三线建设贡献的认知。

情景模拟与角色扮演：通过 AI 与虚拟现实技术，游客可以进入历史情境，扮演当时的工人、工程师或领导人物，亲身参与到三线建设中的决策与建设任务中。例如，游客可以在虚拟场景中与历史人物对话，参与规划电厂建设，体验那个时代的人文氛围与历史决策。

2.1.4 文化传承与教育意义

历史故事再现：通过 VR、全息投影等技术复原三线建设时期的重大历史事件、重要人物与工人的日常生活。例如，通过全息影像再现三线建设的核心领导人物与代表性工人，讲述他们的奋斗故事、艰苦历程及巨大贡献，激发游客对三线文化的敬仰与传承。

教育与传承模块：专门设计的教育区可以通过互动展览、讲座等形式，向游客普及三线文化的历史意义，尤其是对国家经济、科技、军事的影响。通过图文展示、沉浸式互动与短片放映等形式，帮助游客理解三线建设对当代中国社会的深刻影响。

2.1.5 多媒体与艺术融合

艺术装置与数字互动：结合现代艺术形式与数字技术，创造与三线建设相关的艺术装置。例如，通过全息影像技术重现历史人物的演讲，或通过动态投影展示工厂设备的运作过程。既传递了历史，也触动游客的感官与情感。

通过这些创新策略，503 电厂的活化与文化展示不仅为游客提供了一次深入了解三线建设历史的机会，也为游客提供了通过沉浸式互动体验传承红色文化的渠道。这不仅有助于文化遗产的保护与活化，还能激发游客对历史的尊重与对三线精神的传承。

2.2 个性化定制服务

2.2.1 个性化导览

AI 导览员：利用 AI 技术，根据游客的兴趣、背景和需求（如对红色历史、革命人物、技术发展或社会生活等方面的兴趣），定制专属的导览路线。游客可以在进入体验馆时填写个人兴趣问卷，AI 系统根据这些信息为游客设计个性化的导览内容，推荐相关展项和互动体验。例如，游客可以选择聚焦三线建设的“红色精神”、或更关注技术创新与工人生活的历史。

语音助手：提供智能语音助手服务，游客可以选择不同的解说语言、内容深度（基础解说或深入分析），以及偏好的讲解风格（如以故事化的方式讲述革命历史或历史性解读）。语音助手还可以根据游客的实时情感反应和兴趣调整解说内容，增加情感共鸣与互动性。

2.2.2 个性化虚拟角色

虚拟角色陪伴：利用 VR 或 AR 技术，游客可以选择不同的虚拟角色陪伴参观，增加情感投入和历史代入感。根据游客的兴趣，可以定制不同的历史人物（如三线建设时期的工人、领导人物或革命英雄）作为虚拟导游，带领游客穿越历史场景，亲身体验那个时代的奋斗与牺牲。

互动选择：游客可以在三线建设的历史情境中选择与特定历史人物互动，了解他们的个人故事与对三线建设的贡献。通过互动式的决策参与，游客能够体验到当时的历史氛围和决策背后的艰辛与挑战，增强他们对历史的感知和思考。

2.2.3 定制化体验内容

情境重构：通过 AI 和大数据分析，体验馆根据游客的兴趣定制不同的历史情境。例如，一些游客可能对三线建设中的科技创新与工业发展特别感兴趣，而另一些游客可能更关注当时工人们的生活环境与红色文化传承。游客可以选择专门围绕“红色文化”的体验路径，或聚焦某一特定领域（如军事、技术或社会文化）的沉浸式学习。

主题体验包：设置不同主题的体验包，游客可以根据个人兴趣选择相关的定制体验。例如，某些游客可以选择进入一个以“三线建设中的军事秘密”为主题的沉

浸式场景，参与虚拟的军事研发与工程建设，感受那个时代的战略规划与安全保障。另一些游客则可以选择进入工厂或生活区，亲身体验工人的艰苦劳动与日常生活，深入了解三线建设对社会各个方面的影响。

2.2.4 情感化与沉浸式体验

503电厂体验馆利用智能设备实时监测游客情感反应（如面部识别、生理数据），动态调整展示内容。例如，当游客对历史情节产生强烈共鸣时，系统可推送关联故事或触发互动场景（如工人奋斗情境模拟），增强代入感。

基于情感数据，场馆还可定制沉浸式体验：通过声光、气味等多维环境渲染，重现三线建设时期的艰苦氛围（如工厂建设场景），引导游客身临其境感知奉献精神。这种个性化服务将历史教育转化为情感共鸣，深化对红色文化的理解与传承。

2.3 交互性更强的沉浸式体验馆

2.3.1 多感官互动体验

触觉互动：利用触觉反馈技术（如震动、温度变化等），让游客触摸虚拟物品或设备时，能够感受到真实的感觉。例如，游客触摸虚拟的三线建设工具时，可以感受到震动或温度变化，模拟工人使用设备时的真实感觉。

气味与声音设计：通过空气净化器或香气扩散设备，模拟工厂、街区、劳动场所等不同环境的气味。例如，模拟机器油烟、混凝土气味、煤尘等，这些气味可以与场景结合，增强历史体验的真实性。

2.3.2 互动式情境体验

角色扮演与任务驱动：在503电厂的沉浸式体验馆中，游客可以选择不同的角色进入三线建设的具体情境，承担不同的任务和决策。比如，可以选择作为工人，亲身参与到生产线的建设与维护中，体验当时艰苦的工作环境与生产压力。角色扮演能够加深游客对三线建设的理解，并从不同角度体验那个历史时期的劳动与创新。

2.3.3 动态历史事件重现

实时互动历史：通过AR或VR技术，将游客置身于503电厂历史上重要的建设时刻或突发事件中，游客的选择和行为将影响历史事件的发展。例如，游客可以进入一个虚拟的资源调配场景，通过实时互动，游客不仅能了解历史事件，更能体验到当时决策的复杂性和责任感。

2.3.4 高自由度探索

开放式探索：设置多个可以自由探索的沉浸式空间，如虚拟的工厂、工人宿舍、实验室、指挥部等，游客可以自主选择进入不同的区域进行深入了解。每个区域提供互动信息、历史背景和任务，游客可以按照自己的兴趣选择探索路径。

2.3.5 增强现实与虚拟现实结合

沉浸式任务与挑战：通过VR设备提供完全沉浸式的三线建设任务，例如，游客可以虚拟参与到一个重大建设项目的策划、实施阶段，甚至亲手操作虚拟设备或机械，体验工人和技术人员的实际工作。

通过以上创新的互动设计以及赛博朋克的艺术风格，以反映出科技高度发展的人类文明，与脆弱渺小的人类个体之间的强烈反差，沉浸式三线建设文化体验馆才能够更好地吸引游客深度参与。而作为改造项目，原本粗犷的厂房立面风格和空间特征，与新建钢结构部件、色彩鲜艳的扶手、彩绘等的风格碰撞，均吻合这一风格的某些特征。^[2]

3 结论

503电厂的活化创新不仅是对工业遗产的保护与传承，更是推动地区产业转型和经济振兴的重要途径。在产业振兴的视域下，503电厂的创新路径可以通过文化创意产业、绿色可持续发展、智能化改造等多维度进行综合设计与实践。通过这些创新手段，可以实现电厂的多功能利用，推动地方经济向现代化、绿色化、智能化方向转型，为类似的工业遗产提供宝贵的转型经验和思路。

在未来的发展过程中，503电厂的活化创新将不仅有助于提升地方产业的竞争力，还能够成为城市文化与创新产业的重要代表，助力产业振兴与区域经济的可持续发展。

参考文献

- [1]安红州,周雪琴.503地下战备电厂文物防护工程技术[J].四川水力发电.2018,(2):31-32
- [2]许彦珩,王昭懿,冉恩璘.艺术激活视角下工业遗产保护与更新策略——以重庆鹅岭贰厂改造更新项目为例[J].城乡规划·设计,2024.17

基金项目：攀枝花学院省级大学生创新训练项目，红色研学视域下503电厂的活化创新(S202411360084)。

作者简介：张哲(2004.11-)，男，汉族，山东菏泽人，本科，研究方向：环境设计。