JOURNAL OF ENGINEERING STUDIES http://jes.ucas.ac.cn 工程研究 跨学科视野中的工程

工程哲学

DOI: 10.3724/j.issn.1674-4969.20250071
CSTR: 32282.14.JES.20250071

工程现代化的美学困境及其反思

张云龙*，张淼煜

西北工业大学 马克思主义学院，西安 710000

摘要：工程现代化不仅是技术革新与效率提升的过程，更是美学价值重构与冲突激烈碰撞的场域。“技术座架”滋生视觉霸权，引发审美异化；资本逻辑主导下，空间沦为被殖民对象；功能主义的泛滥则造成审美维度的贫困。面对这些问题，亟须深入反思工程现代化中的美学困境，重新校准工程的价值坐标。“负熵美学”作为对抗技术熵增的审美救赎路径，通过在地性实践与参与式设计，既能保留地方特色，又能推动审美民主化进程，倡导工程实践从功能主义的单向扩张，转向生态与人文协同共生的审美共同体构建。唯有以美学之维重构工程理性与生命意义，方能以更具包容性的工程现代化路径，实现现代人的“诗意栖居”。

关键词：工程现代化；生态美学；在地性；负熵美学

中图分类号：C0；[T-9] **文献标识码：**A **文章编号：**1674-4969(XXXX)XX-0001-13

引言

工程作为人类改造物质自然界的完整的、全部的实践活动和过程的总称[1]8，其历史和人类文明同样久远，并始终伴随着人类的生产和生活演进发展。工程活动的一个基本内容就是“建设家园”[1]438，正如马克思所说：“整个所谓世界历史不外是人通过人的劳动而诞生的过程。”[2]196在人类告别穴居时代，凭借筑造技术构筑起新的“家园”时，文明就向前迈了一大步。在现代化进程中，工程技术经历了不断的跃迁，其质量和效率都得到了极大提高。科技的进步不仅催生了一幢幢摩天大厦，更推动了一项项工程的成功落地，“上九天揽月，下五洋捉鳖”不再是幻想，工程实现了其初衷——改善人类生存的物质条件。但当物质条件日渐丰裕，“家园”赖以为生的部分自然资源却正在遭遇不可逆的耗竭：钢筋水泥侵占着苔藓的生长空间，拦河大坝阻断着鱼类洄游的路径；与此同时，人类生活环境的同质化趋势也变得越发显著，千篇一律的建筑形态出现在世界各个角落，单调的黑白灰渐成主流，那些仅重视功能而忽视了美感和设计

收稿日期：2025-05-27； **修回日期：**2025-07-04

基金项目：教育部哲学社会科学研究重大课题攻关项目：工程科学哲学基本理论问题研究（23JZD006）；国家社会科学基金重大项目：现代科技中的伦理问题研究（24&ZD226）

作者简介：*张云龙（1974—），男，博士，教授、博士生导师，研究方向为工程哲学与科技哲学。E-mail:zhy1629@126.com（通讯作者）
张淼煜（2001—），女，硕士研究生，研究方向为工程哲学。E-mail:2058774092@qq.com

引用格式：张云龙,张淼煜.工程现代化的美学困境及其反思[J].工程研究——跨学科视野中的工程,DOI:10.3724/j.issn.1674-4969.20250071.. CSTR: 32282.14.JES.20250071
ZHANG Yunlong,ZHANG Miaoyu.The Aesthetic Dimension of Engineering Modernization: A Two-way Reflection of Criticism and Reconstruction[J].Journal of Engineering Studies,DOI:10.3724/j.issn.1674-4969.20250071.. CSTR: 32282.14.JES.20250071

©The Author(s) 2024. This is an open access article under the CC-BY 4.0 License (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

感的楼宇更是鳞次栉比。那么，如何使现代化进程和生态之美并行不悖，如何在熵增定律的框架中构建有序和无序的动态平衡，如何使技术不再是“摆置自然”的工具，而是“天地神人”合一的守护者，就成为必须要面对的议题。本文以工程哲学为理论基础，结合生态美学与技术伦理学，探讨现代工程实践面临的生态限度与文化困境，并提出可行的优化路径，旨在从理论上推动工程哲学从“人类中心”向“生态共生”的范式转型，在实践上促成技术、自然与人文的辩证统一。

1　工程现代化的美学困境：批判性反思

在工程现代化的汹涌浪潮中，技术打破了时间与空间的桎梏，塑造着人类居所的新形态，但部分工程实践却在美学维度深陷困境——技术理性将“美”简化为几何秩序的视觉霸权，景观同质化逐渐消解着地域的历史记忆，而资本裹挟下的工程更是偏离了追求美好的本真初衷，异化为资本增值的符号生产工具。究其本质，是工具理性对价值理性、功能主义对人文审美的压制，是对自然生态和人文居所的双重剥削。因此，我们应当超越形式上的批判，重新审视工程这一实践的价值坐标，找回美的本质意涵。

1.1　技术座架与审美异化

工程现代化的美学危机，其根源在于技术理性的本体论越界。海德格尔（Martin Heidegger）提出的“技术座驾”（Gestell），揭示了现代技术背后潜藏的思维模式——将整个世界，包括自然、人类甚至思想，都纳入一张“可计算”的大网，使其沦为可被利用的资源。在传统农耕中，土地孕育作物的过程，受制于土壤的自然恢复周期、气温、雨水等多种因素，人类遵循二十四节气及自然规律耕种，才能收获成果；反观现代农业工程，机械化大生产虽然带来了更高的效率与更少的人力投入，土壤却被迫“全年无休”地服从于生产节奏。这不是顺应自然，而是利用“促逼”的方式，向自然无限度地暴力索取，强求自然将一切资源按照人类预设的方式呈现，恰如海德格尔所言：“此种促逼是向自然提出蛮横要求，要求自然提供本身能够被开采和贮藏的能量。”[3]换言之，现代技术将人作为主体，将其他一切存在都视为客体和他者，认为一切客体都不仅应被人类认知，更应被人类控制和改造，因此造成了对万物的“摆置”，每样事物都提前被打上了某种用途的标签：森林是木材、流水可用来发电、花草是可售卖的中药材，等等。

这种批判在工程领域被具象化了。大型基建项目以重塑地貌、截断水文等方式，对自然秩序进行了暴力重构，将具有内在和谐美、平衡美的自然环境，嵌入了预设的工业化秩序框架。这种“征服自然”的美学内核，显现出来的并不是人类力量的伟大与文明的胜利，而是人与自然的割裂，严重违背了工程对于“真”的追求——“真”凝聚着大自然运行的深层机制，需要人们实事求是，心存敬畏[4]，而非肆意妄为。以长江为例，作为我国最大水系，它拥有丰富的鱼类资源，其天然水文节律是中华鲟、白鲟、刀鲚等洄游性鱼类的生存密码。它们依赖上下游的季节性洄游完成繁殖、育幼的生命周期。三峡大坝的建成带来了显而易见的防洪、发电和航运等经济效益，但不可忽视的是，181 m高的坝体形成了难以逾越的屏障，截断了长江纵向生态廊道，直接封堵了鱼类洄游通道。更严重的是，下泄水温与自然水温相比，有较大差异，导致水温的周年循环错位、时空分布改变[5]，进一步严重削弱了鱼类的溯游能力。中华鲟的历史产卵场因物理阻隔与水文环境剧变丧失了生态功能，繁殖行为被迫中断；白鲟则因无法适应新的生态环境，种群数量断崖式衰减，最终在2022年被世界自然保护联盟（IUCN）在更新的全球濒危物种红色目录中正式宣布灭绝。

除三峡大坝外，长江沿岸的“硬化堤坝”工程也造成了严重的生态影响，导致“美”的消解与人文价值的漠视。传统的土质堤坝在抵御洪水时存在溃堤风险，为保障沿岸居民生命财产安全、拓展更多建设用地、稳定航道条件，堤坝硬化工程应运而生。然而，长江天然堤岸被混凝土取代后，水陆生态循环因此遭到破坏：面临湿地面积锐减，湿地防洪蓄洪能力大大降低、水质污染、外来物种入侵、生态破碎化和岛屿化、生物多样性锐减、湿地生态功能下降等一系列生态环境问题[6]。这种以刚性工程替代柔性生态的治理

方式，正不断削弱长江应对环境变化的韧性。同时，“硬化堤坝”表面的整齐划一，实质是技术支配自然的外在表征。景观多样性和地方特色逐渐消失，历史记忆也随之被剥离。由灰色混凝土主导的硬化堤坝，以单调的视觉特征与趋同的空间结构，取代了不同地域的独特景致。以武汉段为例，历史上的这片区域，是青头潜鸭南迁的重要驿站，原本的自然滩涂在春天涨水时化为湿地，秋天水位下降后露出沙洲，如今已被水泥步道和人工公园取代，人们记忆中“候鸟翩跹”的野趣渐行渐远，青头潜鸭等珍稀水鸟的生存面临严峻挑战[7]。

克莱门茨（James Franklin Clements）将山毛榉阔叶林这类生物群落称为自然形成的“超级有机体”（super-organism）。他认为，植物群落的形成、生长、成熟和死亡，类似于生物个体的生命历程，物种间的相互作用十分紧密[8]，因而植物群落可被视为一个高度整合的有机整体。这一观点强调了生态系统的整体性和动态平衡——只有通过各物种的协同作用，才能形成稳定结构。正如福柯（Michel Foucault）所言，主体并不是世界的中心，而是与世界共生共在的。生态系统有其内在价值，人类有责任和义务维护其完整性[9]，遵循其自然演替规律，最终达成“顶极状态”。同理，自然恰似人体——各个物种与环境要素组合起来，就像人体内各器官各司其职，共同发挥作用，构建成一个完整的个体。身体哲学强调身体与环境的共生性和整体性，然而在工程现代化进程中，人类将自然固化为了可供掠夺的资源客体，将其切割为可操控的部件，既忽视了自然的内在生命逻辑，也割裂了人与自然的生命联结。尊重一切生命的价值，避免某些有机体或其中某些部分因自身“生”而不合理地压制、毁灭其他有机体或其部分的“生”，这既是本体论的要求，也是伦理学的要求[10]。利奥波德（Aldo Leopold）曾言：“当一件事情倾向于保持生物群落的完整性、稳定性和美丽时，它就是正确的，否则就是错误的。”[11]这不是对工具理性的全盘否定，更不是将技术与生态二元对立，而是倡导构建一种完整、和谐的人与自然的关系。

1.2 资本逻辑下的空间殖民

资本增值的逻辑进一步加剧了工程美的异化态势。朱光潜在《谈美》的开篇就以古松之美为例：木商以商业眼光审视古松，植物学家以纯粹理论视角看待古松，实则都会遮蔽古松本真的美——只不过是将古树视作一块踏脚石，借它跳向与之相关的种种事物[12]4。在资本主导的当下，城市空间多由资本助推而产生，工程现代化常沦为资本增值的符号生产工具，其美学价值被严重忽视，可以说，现代城市就是资本的产物。居伊·德波（Guy Debord）的“景观社会”理论指出：“现实突然出现在景观中，使得景观成为真实。这种相互的异化是现存社会的本质和支撑。”[13]现代资本主义已从“商品社会”过渡到“景观社会”，空间生产已沦为资本创造符号价值的工具。在全球化语境中，巨型工程的建造往往服务于资本的空间殖民——通过制造具有视觉震撼力的“符号”，对自然生态和传统人文进行双重剥削。迪拜为摆脱对石油经济的依赖，发展旅游业，启动了朱美拉棕榈岛项目，建造了三座巨型人工岛。从高空俯瞰，这三座岛屿酷似一棵巨大的棕榈树。这一通过填海造陆形成的“奇观美学”工程，虽吸引了全球目光，极大推动了当地旅游和商业发展，却对海洋生态造成了毁灭性破坏：施工中投入大量岩石和数亿吨海沙，频繁的船只作业搅动海水导致水体浑浊，海底地形的剧烈变动使绝大部分珊瑚死亡，持续的机械噪声更让海洋生物难以正常生存，整个海洋生态链几近崩溃。这种“奇观美学”的背后，是审美的异化和工具理性对价值的殖民——整个空间都沦为商品，成为一种“消费符号”，如同普通商品般具有了使用价值和交换价值，且可通过市场进行交易[14]。资本的短期性和逐利性，忽视了自然生态系统的长期稳定性和可持续性，这正是奥康纳（James O'Connor）“第二重矛盾”的深刻体现。

进一步来看，资本驱动下的工程忽视了空间的多元性，正在逐步吞噬城市空间中的美学基因，制造出普遍性的精神荒漠。这时的城市空间已经成为一种生产资料，被纳入资本的商品生产过程中[15]。而空间并非单纯的物理容器，更是权力和社会关系交织的产物；秩序通过城市规划等多种手段，压制了空间的多样化和包容性，塑造“标准化”空间，清除“非正规”空间。深圳作为改革开放的前沿城市，在快速的城市扩张中，许多具有岭南建筑特色的城中村被纳入

改造范围，传统骑楼、庭院等建筑形式逐渐被同质化的玻璃幕墙大厦所取代。这种传统建筑以独特的空间语言诠释着岭南地域的精髓：骑楼绵延的檐廊模糊了公私边界，串联起商业与住宅的统一脉络；其开放通透的连廊设计、内外交融的院落格局，既适配湿热气候的居住需求，又承载着市井生活的烟火气息。这些建筑原本是深圳城市肌理的重要组成部分，调和着人与自然、个体与群体的关系，在时间流转中沉淀为一种浸润着生活智慧与文化记忆的集体审美符号，但在“现代化”名义下被无情地清除。当空间沦为技术和资本的附庸，城市就会失去灵魂。回到本节开头古树的例子，人对美的需求本是一种超越动物本能的高尚的追求，在现代化进程中，我们也需要部分地抛开经济与利益层面的考量，正如朱光潜所言，“有审美的眼睛才能看到美，须得把你那种木商的实用的态度丢开，须得把植物学家的科学的态度丢开，专持美感的态度去看它”。[12]2

1.3 功能主义的审美贫困

“夫宅者，乃阴阳之枢纽，人伦之楷模……人宅相扶，感通天地。”[16]从我国古代对住宅的认知中不难发现，人与住宅在主客体的交互作用下，构成了一个和谐的处所，臻于“天人合一”的至高境界。工程作为一种造物实践，其蕴含的美有别于柏拉图推崇的客观、永恒的美，而是在主客体的交互中被创造出来的。工程美并不是对“美的理念”的简单“模仿”，而是主体通过实践从无到有的创造性过程[17]。“当人们接近一栋中国建筑时，总会有一种安宁的舒适及协和感”[18]，这便是我们追求的那种美学境界：顺乎万物自然本性，从有限抵达无限，以“虚、静、明”之心观照澄明清澈的世界[19]14。“形式追随功能”的理念虽凭借简洁的几何形态、高效的空间布局和工业化材料的应用，为建筑带来了极高的建造效率和标准化的生产模式，但同时在实践层面却固化了审美认知，催生了大量同质化建筑，形成“千城一面”的困局，这不仅弱化了建筑的情感表达与文化符号意义，更让工程审美逐渐走向贫瘠。

高尔泰认为，个体感受及个人的主观性和目的性，在美的形成过程中具有不可忽视的价值与意义[20]，“要说明事物的本质、意义与价值，不能离开人的目的性，不能离开它对人的主观符合”[21]。柯布西耶（Le Corbusier）的“居住机器”理念在当代工程领域被异化为标准化、模块化的美学教条。他虽主张住宅应像机器一样高效、功能明确且可标准化生产，但并未完全否认人的需求，正如他在马赛公寓中仍注重公共空间和自然光线的运用；同样，他倡导降低成本和提升质量，在今天这一逻辑却常被资本逻辑扭曲为快速复制的工具，甚至以牺牲安全与品质为代价；其朗香教堂（La Chapelle de Ronchamp）作品中融合的独特的设计思路，包含着对地域性与象征性的探索，但在工程现代化进程中，“去装饰”的理念却屡屡被推向极端。在雄安新区早期规划中，许多建筑和公共空间采用了高度标准化的模块化设计，通过预制部件装配而成。这种建筑虽受气候条件制约小，建造速度快，能够有效降低施工污染，在功能层面达标，但也使建筑形式和空间布局丧失了“灵韵”（Aura），缺少了此时此地的独特性和原真性，导致居民以生疏离和冷漠，难以建立归属感和认同感。神经美学实验结果显示：置身此类标准化环境中，人的前额叶皮层活跃度会降低18%，不仅难以激发积极的情感反应，甚至可能诱发心理不适。这一数据印证了功能主义对人文审美的压制——这种单向度的价值取向使城市变成了冷冰冰的“功能容器”，而非充满温度的生活场所。

2 重构美学范式：从“负熵”到“共生”

以上诸多美学困境迫切需要范式的重构，技术层面的熵增态势打乱了人类原有的“自然节奏”——钟表时间取代农事周期、同质化取代地方特色。在现代化浪潮下，当代美学范式应突破单向度的框架，转向更广阔、和谐且具有生命力的系统。“在地性美学”保留了地方特有的记忆密码，“参与式设计”则打破了审美权威壁垒，使美学回归公共生活的土壤。负熵美学是对抗技术熵增的重要路径，但真正的负熵并不是简单地消灭混乱，而是在混乱中建立“乱中有序”的动态平衡。正如荷尔德林（Johann Christian Friedrich Hölderlin）所言，“人建功立业，但他诗意

地栖居在这大地上”[22]。

2.1 负熵美学：对抗技术熵增的审美救赎

自然界的生命现象与大多数物质趋向混乱的特性截然不同，它展现出令人惊叹的有序性进化——从简单到复杂，从初级到高级。但热力学第二定律显示，孤立系统都会自发地走向无序，这一过程即“熵增”。在工程现代化进程中同样存在这种现象：城市化的加速推进，使得同质化的城市空间不断扩张，遮蔽了人们对地方特色与城市记忆的感知。从薛定谔“生命以负熵为生”的论断[23]，到高尔泰“美必然是负熵的”命题[24]198，都为城市化发展指明了新的方向，即需要重新塑造技术与生命力的平衡，实现生态、审美、功能的和谐共鸣。

生命的存在便是对抗熵增的耗散结构，如高尔泰所说：“一个物种生存的方式愈是多样和能动，就愈是能适应变化中的严酷环境，就愈是能对抗熵流的侵蚀。所以追求变化、差异和多样性，就成为进化的方向。”[24]54雄安新区的“雨水花园”就是负熵美学的良好实践。其透水铺装与湿地链设计，让雨水经自然渗透、净化后得以存储，既缓解了城市内涝，提升了生物多样性，又将传统排水设施转化为碳汇景观，其中的植被和湿地每年可吸收约6500 t二氧化碳，真正实现了效能与生态的动态平衡。雄安新区在重视生态效益的同时，还兼顾了美学考量，传统市政工程往往以效率为单一导向，而“雨水花园”通过景观化设计将功能与美学融合。如“下沉花园”既是雨水蓄排的核心空间，也是市民休憩的开放性场所，其中架空的格栅平台让雨水可视可触；花境阳台实验场将台地抬高，既为植物提供生长必需的土层厚度，又与座椅的流线相贴合，成为市民拍照打卡的焦点。蜿蜒的浅草沟、错落的湿地、起伏的植被，市民穿行其间时，能够在不同季节感受到与自然的共生共存——耳畔是自然径流的低语，工业化的管道线路被转化为可感知、可互动的“有机体”，消解了人工环境与自然景观的对立感。

国际范围内，负熵美学的实践同样生动。荷兰的霍夫博根公园（Hofbogenpark）将废弃的铁路高架桥改造为线性屋顶公园，利用植物过滤雨水后储存起来满足干旱期灌溉需求，又为蝙蝠、鸟类等动物提供了迁徙通道和栖息地；Poelzone公园的“动物树”以人工木结构搭建而成，为鸟类、昆虫、小型哺乳动物等提供了独立的栖息地，将21公顷（1公顷=0.01 km^2）的土地转变为了人与动物共栖的自然生态休闲场所，穿插其中的自行车道同时也是一条生态岸线，为鱼类产卵留足了空间；上海世博园的“阳光谷”则以其独特的建筑形态捕捉光影流动，不仅具备视觉冲击力，还巧妙地利用自然光减少了人工照明的需求——阳光透过钢结构的缝隙渗透进来，随着时间和角度的变化，在地面上投射出动态的光影效果，仿佛将自然光线“捕捉”并转化为建筑的一部分，赋予了建筑鲜活的生命力。这种“循环”和“转化”的智慧是抵抗熵增，在混乱中寻找秩序的生动体现。我们需要的不是消灭混乱，而是构建新的秩序。著名建筑师勒·柯布西耶曾言：“建筑是一件艺术行为，一种情感现象，在营造问题之外，超乎它之上。营造是把房子造起来；建筑却是为了动人[25]。”追寻“动人”的过程，就是人类破解物质“熵增”定律的持续努力过程。

2.2 在地性实践：保留地方美学基因

马克思曾指出：“实际创造一个对象世界，改造无机的自然界，这是人作为有意识的类的存在物的自我确证。”[26]人在实践的过程中不仅改造外物，同样也确认了自我，丰富了内心世界，实现了自我价值。人类的建造工程就是内心情感与审美的外化表达，其蕴含的人文适应性正是一个民族、一个时代、一个地域的文化精神的具体呈现[27]。正如迈克·克朗（Mike Crang）所言：“人们并不单纯地给自己划一个地方范围，人们总是通过一种地区的意识来定义自己，这些地方不仅仅是地球上的一些地点，每一个地方代表的是一整套的文化。”[28]在城市化进程中，景观的批量复制催生了严重的同质化问题，甚至演变为“全球样式”的美学暴力。这种暴力并非物理层面的强制，而是借由审美、艺术或文化产品进行隐性渗透——以“融合”之名行“同质化”之实，表面上是追求文化共识，实则暗含权力的不平等，极易滋生文化霸权。在此背景下，在地性美学实践的价值越发凸显，它能够以在地性视角来激活审美的生命力，将传统的美学基因与现代技术融合，在保留地方文脉的基础上进行创

造性转化，最终达成美和文化的可持续发展。马来西亚槟城的“姓周桥”是一座百年渔村，它以独特的高脚屋和海上村落文化而闻名，却因城市发展和海平面上升，面临建筑老化与洪水威胁。“在地性”的文化立场，本质上是对文化个性的营造和坚守，既有对传统的回归与拯救，也有对现代形态的拆解与重建[29]。工程师团队并没有将老建筑拆除重建，而是采用“木桩抬升”技术，尽量保留了原有建筑材料和结构，避免破坏历史风貌；同时还与当地居民进行有效沟通，确保改造后的建筑仍贴合他们的生活习惯。这样的改造方式让百年渔村风貌与现代防洪需求和谐共存，最终荣获联合国教科文组织文化遗产创新奖。

安妮·惠斯顿·斯本（Anne Whiston Spirn）在《景观的语言》中写道：“人们塑造景观，不仅是为了支撑人类的生活和活动，也是为了传达思想和讲故事。”[30]工程本身没有情感，是设计师与工程师将情感寄托其中，通过材料叙事和仪式嵌入等方式，使得工程成为文化的延续者而非中断者。这一实践挑战了资本市场经济把艺术视为可流通、可交换的商品的逻辑[31]，延续了工程中那一份温情。福建土楼的修复工程便体现了这种温情。作为兼具历史、文化和艺术价值的世界遗产，部分土楼由于长期空置，面临墙体风化损毁风险。修复团队采用本土夯土技术，并创新运用“竹筋补强法”——在夯土墙体中嵌入竹筋，利用其柔韧性分散墙体受力，防止裂缝扩大。这种技术不仅延续了土楼的生命，更彰显了对传统工艺的尊重。“建筑材料的地域性，也是反映地域建筑美学特色的一个重要方面。”[19]208为确保新旧材料的兼容性，工匠们修复时优先使用当地土壤，同时以手工夯筑来保留墙体的历史质感，以此致敬客家先民的智慧。“一个景观里包含了很多故事，每块岩石、每条河流、每棵树，都有它们自己的历史。”[30]玛尼堆作为藏传佛教文化的重要标志，由刻有经文的石头堆砌而成，象征着信仰与祈福，是“包含了自然和文化的历史，包含了目的、诗、力量和祈祷的景观。”[30]在川藏铁路的修建过程中，设计和施工团队为保护青藏高原的生态环境以及当地的宗教信仰、历史文化，专门设计了绕行轨道、动物通道等，让玛尼堆得到了妥善保护，也满足了高原人民的情感需求。

2.3 参与式设计：审美民主化实践

美是否是专家的特权？答案一定是否定的。工程作为一门艺术，与纯粹的艺术品不同，是社会审美观念的体现[25]。趋向统一的社会化标准只是美的来源之一，这种具有计划性和组织性的美并不是美的全部——个体在生活中产生的真实内心体验和对美的感知，同样不可忽略。哈贝马斯（Jürgen Habermas）在探讨公私领域以及公共领域转型时提出，将公共权力重新置于“持续的同意”基础之上，经由公众的意志参与和自由辩论来重建公共领域，恢复它的独立性和自主性，并以此恢复公众的批判能力和权利，文化系统才能重新获得创造“意义”的功能[32]。然而在工程现代化进程中，设计师、工程师等专业群体逐渐主导了一座城市的审美取向，但城市终究是公众生活的空间，正如亚里士多德所言，“城邦的长成出于人类‘生活’的发展，而其实际的存在却是为了‘优良的生活’”[33]。在我国社会主要矛盾已经转化为“人民日益增长的美好生活需要和不平衡不充分的发展之间的矛盾”的背景下，更需要强化工程中的参与式设计，打破专家主导的美学霸权，让公众真正参与到自己日常生活空间的构建中，正所谓“民主政治的可贵，在于参与者彼此愿意给对方说话、表达的权利与义务。”[34]9

杭州小河直街的改造实践便是生动例证。该街区在城市化进程中面临设施老化、功能衰退等问题，改造初期，专家们曾倾向于将街区“博物馆化”，但这种“统一”的美学风格忽视了居民的实际需求和生活习惯。于是改造团队创新引入了“空间拼贴工作坊”，居民们通过图片、文字或实物拼贴出他们理想中的街区场景——有人提出保留晾衣竹竿、石臼花盆等生活痕迹，随后通过实地调研和对话协商，最终使改造方案不仅具备现代实用功能，还保留了当地居民对街区历史与文化的认同感。不可否认，在专家话语权框架下，工程可能具有技术、功能上的优势，专家拥有普通民众不具备的专业知识，但这也不能确保所有决策的绝对正确。密尔（John Stuart Mill）在《论自由》中明确指出：“没有人可以像神一样拥有绝对真理……不是单靠经验，还必须有讨论，以指明怎样解释经验。错的意见和行事会逐渐降服于事实和论

证。”[35]柏林泰格尔机场改建中组建公民陪审团，也是参与式设计的一个典型实践。被随机抽选到的市民代表与专家、设计师和政府官员共同讨论改建方案，市民不仅能够参与技术性的讨论，还可以表达对“舒适度”“记忆价值”等主观体验的诉求。比如许多市民认为泰格尔机场作为柏林历史和文化的象征，应当保留其独特的建筑风格和历史记忆，这些意见均被纳入方案评估体系。通过这种方式，市民从被动接受者转变为主动参与者，体现了改建方案的包容性和人文关怀。

同时，还可以借助新型技术，如AR、VR等工具构建具有可理解性、真实性、正当性和真诚性的交往行为，助力打造“理想的言语环境”。数智技术既丰富了公共艺术的形式语言，也使其从“广播”模式向“对话”模式转向，重构了艺术家、艺术品与观众之间的交互关系[36]。例如，算法可以生成城市发展的VR/AR模型，让公民在虚拟环境中沉浸式体验不同的建筑设计和城市规划方案，从而直观反馈个人感受和建议；对于专业性较强的方案，公众难以形成直观认知，而此类工具可以将晦涩难懂的文字及繁杂的数据模型转化为容易理解的视频、3D立体模型等，有效消解专业壁垒对参与式设计的阻碍。如日本阪神大地震后，许多居民因对传统木结构房屋的情感依恋、无力承担重建费用以及对政府政策的不信任，拒绝配合危房拆除计划。神户市通过VR模拟技术向居民直观展示不同改造方案的风险与效果，使其切身感受到危房对于生命财产的威胁，以及改造后的居住体验，最终成功化解了抵触心理。

3 争议与超越：在批判与建构之间

现代化进程中的工程实践，始终处于多重价值博弈的场域。本文在剖析了工程领域显著存在的审美贫困和空间殖民等问题后，提出了“负熵美学”、在地性美学、参与式设计等实践路径。但我们仍需直面更深层的诘问：技术理性、生态美学与人文关怀的融合是否终究只是一幅理想化的图景？这需要我们在多方争议与批判中，拨开表象，找到价值的平衡点。正如哈贝马斯所言：“现代性是一项未竟的事业”，其目的不是找到某个“终极答案”，而是寻求共生，在复调美学中孕育出一个更具包容性的工程现代化路径。

3.1 效率与审美的张力

效率与审美似乎是两个不可兼得之物，就如同在飞机机舱空间不变的情况下，增加座位数量就会在一定程度上牺牲舒适性。曾有质疑者提出，雄安新区“生态优先”的设计理念推高了基建成本，是否违背了现代化初衷？在回应这一质疑之前，我们首先需要明晰：何为现代化的初衷？如果将现代化简单等同于工业化，或是简化为经济增长的单一指标，那么就会陷入忽视社会公平、生态保护和文化传承的误区，尤其在资本主义大工业背景下，人的异化状态已经背离了其应有的本质规定性。实际上，现代化的初衷指向多维度的全面发展。在人和自然的关系方面，恩格斯提出“人类与自然的和解”以及“人类本身的和解”[2]63等观点，马克思也在《资本论》中指出，要破除人与自然关系的狭隘性，实现“人与人之间和人与自然之间极明白而合理的关系”[37]。在人的发展方面，“现代化的本质是人的现代化”，假使“现代性进程引发了人们的沮丧、忧郁、焦虑、呐喊和反抗”[38]，才是真正有违现代化的初衷。而在现代化与美的关系方面，文化始终发挥着引领人精神世界的作用。因此，工程现代化进程中应当重视文化内涵和审美价值的融入，将美融入日常生活中。

舒斯特曼（Richard Shusterman）认为“身体是容纳美好个体体验的、充满生命力的场所”[39]，正如身体需要持续关注以维系动态平衡，工程亦需超越短视的功利主义，对规划、建设与维护的全过程进行统筹考量。地下管廊作为现代化、集约化与科学化的城市基础设施，在雄安新区打造“海绵城市”“智慧城市”的进程中起着关键作用。雄安新区在基建、环保和装配式建筑等领域都采取了较高的标准，据测算，其远期轨道交通投资或达1425亿RMB，综合管廊投资也将突破1000亿RMB。虽然管廊的建设需承担高昂的前期费用，但若将此项目置于全生命周期视角下评估，可见初期的基建成本增加可与后期降低的维护成本抵销，甚至可能实现整体成本优化。如武汉的相关测算显示，每公里管廊可节约1.4万RMB/m的道路修复成本；加之传统管线分散埋设易引发“马路

拉链”和“空中蜘蛛网”等问题，而地下管廊通过集中管理，能减少 90% 以上的道路开挖需求，还能从根本上优化城市景观，同时减少线路老化、触电等安全隐患，为提升城市韧性打下坚实的基础；从居民的体验来看，管线改造后，城市环境面貌焕然一新，居民的幸福感和获得感显著增强。由此可见，审美也是一种社会资本。优美的城市环境既能提升居民幸福感，又能吸引人才与投资，形成隐性的经济动力。如新加坡的“花园城市”战略，便通过生态审美塑造了全球竞争力，将审美价值转化为可持续的城市品牌价值。舒斯特曼主张“通过身体来思考”，强调工程成果应成为“活生生的身体经验的延伸”，其“目的是展示它的潜在效用，而不是它的极端新异”[40]。效率与审美之辩，实质上是短期成本与长期效益、狭义效率与综合价值之间的权衡，王前等[41]提出，社会机体的发展需要协调好各类机体的互动关系，以及科技与人文的关系。因此，实现技术的人文转化而非单向度的改造，需要突破衡量效率的短期视角，将长期维护、生态修复、社会效益等隐性成本纳入考量范畴。

3.2 技术民主化的限度

参与式设计的优势在于，公众深度介入工程的设计与决策全过程，使其“成为一个自由和平等的这种共同体中具有责任感的主体”[42]。这种模式强调决策的民主性和包容性，本质意图在于打破专业垄断、体现社会多元诉求，进而实现良性的“对话政治”。哈贝马斯指出，对话政治的外部条件包括三个方面——理想的言语情境（ideal speech situation）、公共领域（public sphere）和市民社会（civil society），其中始终凸显开放、平等的沟通交流的价值。由于公共领域的决策“归根到底必须建立在结构平等的非专业人员公众集体的共鸣，甚至同意的基础之上”[43]，因此公众意见极易凝聚为公众舆论，形成强大的批判力量。但需要注意的是，这种力量须由理性规制，“理性原则表明，公众领域中的言论既非个人的人生感悟，也非狂躁的胡言乱语，而是本着‘论理’的精神。”[34]130假若缺乏理性约束，参与式设计很有可能滑向“审美民粹主义”——过度依赖大众决策，未能清晰界定审美偏好和技术理性的边界。普通民众可能更关注情感体验、审美偏好或短期利益，而忽视技术安全、长期维护等专业议题，甚至排斥专业的理性判断，最终导致决策失衡。

巴西贫民窟在改造过程中曾遭遇当地人的激烈抵抗。长期以来，居民已经习惯依赖家庭经济作坊、小商品交易等非正规经济模式维生，担忧改造会直接威胁其生计；同时，长时间形成的紧密邻里网络和人际关系，让他们对自建房屋产生了极强的依赖心理，维迪加尔贫民窟居民抗议政府拆迁计划的事件，便是这一心态的典型体现。实际上，贫民窟内部生活环境恶劣，基础设施严重不足，易传播疾病，暴力事件也极易发生。电影《上帝之城》中，便对巴西贫民窟枪支泛滥、毒贩横行、血流成河的惨烈与恐怖景象有所展现。直到“里约高处游”计划推出后，通过拉动贫民窟经济发展，贫民窟的整体环境才得到显著改善。无独有偶，日本阪神大地震后，许多危房位于狭窄街巷与工厂混杂的区域，其木质结构和密集布局存在严重的安全隐患，而居民们由于对传统木质房屋有着情感依赖，拒绝拆除和改造危房，这一态度进一步放大了灾害风险。以上案例均体现了，审美民粹主义与群体无意识的交织，共同催生了大众决策中的非理性倾向。“群体总是无意识的，但也许就在这种无意识中间，隐藏着它力量强大的秘密。”[44]当个体融入群体时，理性思考往往被情感共鸣、文化符号或历史记忆裹挟，进而形成脱离客观事实的“伪共识”，将单纯的技术问题异化为精英与平民的对立问题。一方面，群体无意识会放大审美民粹主义的破坏力；另一方面，审美民粹主义进一步固化了群体无意识的认知偏差。因此，建立“专业-公众”混合评审机制至关重要。这需要进行权能分层决策：在技术层面，由工程师等专业人士主导，确保消防、抗震等刚性安全指标的落实；在价值层面，通过参与式设计、VR/AR 模拟等工具帮助公众理解专业逻辑，如将专业报告转化为可视化概率，帮助公众在情感与理性之间寻得平衡。新加坡的组屋更新计划，就很好地平衡了两者的关系。政府机构建屋发展局（HDB）作为专业主体，负责制定更新计划的刚性技术标准，明确安全底线；公众则在技术合规的框架内参与细节优化设计，如居民通过邻里工作委员会监督工程进度，并反馈对材质、色彩搭配等审美偏好的意见。同时，计划引入

“四象限评估矩阵”，以明确权责边界：技术理性主导区由HDB全权把控，协商共治区则由居民与设计师共同决策。2018年，居民对组屋设施的满意度高达98.6%，这一成果，既保留了民主参与的价值，又守住了安全与理性的底线。

3.3 全球本土化的伦理挑战

中非友谊有着深厚的历史根基，两国共同经历了殖民压迫的创伤，这种跨越地域的苦难共鸣形成了独特的情感纽带。新中国以独立自主的姿态屹立于东方之际，不仅没有重蹈昔日殖民者的覆辙，反而始终秉持平等原则，向非洲提供经济技术援助。但近年来，部分西方媒体大肆炒作所谓中国通过基建项目在非洲进行“美学输出新殖民主义”，指责我国在非洲援建的如铁路站房、桥梁设计等基础设施与国内相似，缺乏对非洲本土文化元素的融合，并暗示中国试图借助视觉符号强化自身影响力。但实际上，这类证调本质上反映了西方在世界多极化进程中权力衰退的焦虑，陷入了一种零和博弈的思维定式。非洲国家的实际反馈与项目成效已对此类指控予以有力驳斥。所谓“新殖民主义”的标签与事实严重不符。以肯尼亚蒙内铁路为例，其货运量占全国总量的40%，推动沿线经济增长2%~3%，切实促进了当地发展。

面对“美学输出殖民主义”质疑，推广“种子设计师”模式不失为一种积极回应的路径。首先，明确外来团队与本土设计师、工匠的分工界限：外来团队负责技术标准制定、工程安全保障与核心功能设计，本土设计师负责外观塑造与公共空间艺术表达。同时还可以设立由多方代表共同参与的决策委员会，以保证文化符号的选取贴合当地历史记忆与身份认同，避免“刻板化”设计。其次，要重视技术扶持和文化产业链培育并重。以埃塞俄比亚“提露内丝——北京医院”项目为例，中方曾培训当地工匠运用现代混凝土技术，成功复刻阿克苏姆石柱纹饰，既守护了文化根脉，又融入了现代工艺。蒙内铁路二期工程的车站设计更是一生动案例。我国团队引入马赛红陶作为装饰元素，仅提供红陶的耐候性、抗压强度等材料性能参数与技术标准，而所有图案设计均由马赛族匠人完成。他们以传统红陶工艺为基础，在车站外立面和立柱上雕刻了象征部族身份的几何图腾与动物纹样——这些符号承载着马赛人的自然崇拜和祖先记忆。如此设计，既保留了地方特色，又保证了技术上的安全性，展现了跨文化合作的创新模式。正如“景观意味着积极的感觉，甚至是感性和审美、文化的嵌入方面有目的性的塑造”[30]，上述例子充分证明，在全球本土化进程中，完全可以突破传统援建项目“技术输出单向主导”的局限，通过分层协作实现技术与文化的有机融合，有效回应“美学殖民”的质疑，实现审美主权共享。当一列中国制造的列车载着非洲图腾般的纹饰飞驰而过时，铁轨上的每一次震动都将是文明对话的共鸣。

4 结论

工业化进程以空间的野蛮扩张加速对时间的单向征服，却在轰鸣中碾碎了生态肌理与诗意栖居的可能。工程现代化的美学维度，本质上是技术文明与人类诗性生存展开对话的关键场域。批判性审视这一进程中的美学困境，不难发现：技术理性以暴力重构自然秩序，资本逻辑加剧美的异化，二者共同编织出工程现代化的美学危机之网。故而，重构工程美学范式已刻不容缓——唯有扎根在地实践，方能守护地方美学基因；唯有推行参与式设计，才能实现审美民主化。在批判与建构的辩证中，需要在效率与审美、技术民主化、全球本土化之间寻找精妙平衡。质言之，工程美学绝不应沦为技术完美主义的粉饰，而应始终保持“未完成性”，让技术生长与生态再生同频，让建筑改造成为历史记忆的活化石。当港珠澳大桥的蜿蜒曲线不再是彰显技术理性的线性逻辑，而是呼应着珠江口的潮汐韵律时；当雄安新区地下管廊建设不再侵占生物的栖息空间，而是为蟋蟀鸣唱预留声学通道时；当红树林博物馆不再以钢筋混凝土的姿态出现，而是采用悬浮结构，以谦逊的姿态邀请潮汐参与空间塑造时……工程便不再是征服自然的纪念碑，而成为书写生态-人文复调美学的共生之笔。正如一幅传世画作需在浓墨重彩与留白意境间达成完美平衡，未来的超级工程也当如此：在技术的狂飙突进中，为人类的诗意栖居与生态救赎，创造出永恒的“当下片刻”！

参考文献

[1] 李伯聪. 工程哲学引论: 我造物故我在[M]. 郑州: 大象出版社, 2002.
Li B C. Introduction to Engineering Philosophy: I Created Things, So I Am[M]. Zhengzhou: Elephant Press, 2002.

[2] 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局编译. 马克思恩格斯文集(第1卷)[M]. 北京: 人民出版社, 2009.
Compiled by the Central Committee of the Communist Party of China, Marx, Engels, Lenin, and Stalin. Collected Works of Marx and Engels (Volume 1)[M]. Beijing: People's Publishing House, 2009.

[3] 马丁·海德格尔. 演讲与论文集[M]. 孙周兴, 译. 北京: 商务印书馆, 2018: 15.
Heidegger M. Vorträge und Aufsätze[M]. Stuttgart: Klett-Cotta, 2000.

[4] 殷瑞钰, 李伯聪, 贾玉树, 等. 工程哲学与真善美[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2021, 13(4): 344-352.
Yin R Y, Li B C, Jia Y S, et al. Truth, goodness, and beauty in the philosophy of engineering[J]. Journal of Engineering Studies, 2021, 13 (4): 344-352.

[5] 蔡玉鹏, 杨志, 徐薇. 三峡水库蓄水后水温变化对四大家鱼自然繁殖的影响[J]. 工程科学与技术, 2017, 49(1): 70-77.
Cai Y P, Yang Z, Xu W. Effect of water temperature variation after impoundment of the Three Gorges Reservoir on natural reproduction of the four major Chinese carps[J]. Advanced Engineering Sciences, 2017, 49(1): 70-77.

[6] 杨龑, 林国俊, 王伶俐, 等. 长江中游区湿地现状及保护对策分析[J]. 人民长江, 2019, 50(7): 59-63+70.
Yang Y, Lin G J,Wang L L, et al. Analysis on current status and protection countermeasures of wetlands in middle reaches of Changjiang River[J]. Yangtze River, 2019, 50(7): 59-63+70.

[7] 刘爱, 李鹏, 袁仁军, 等. 城市现代化如何善待“湿地精灵”[N/OL]. 中国绿色时报, (2025-07-17)[2025-09-08]. https://lyj.hubei.gov.cn/bmdt/mtjj/bzbk/202507/t20250717_5723865.shtml.
Liu A, Li P, Yuan R J, et al. How to treat “Wetland Spirits” kindly in urban modernization[N/OL]. Chinagreen Times, (2025-07-17) [2025-09-08], https://lyj.hubei.gov.cn/bmdt/mtjj/bzbk/202507/t20250717_5723865.shtml.

[8] 肖显静, 赵绪涛. 奥登趵生态系统实在论的内涵及其评析[J]. 山西大学学报(哲学社会科学版), 2023, 46(3): 9-15.
Xiao X J, Zhao X T. A review of jay odenbaugh's ecosystem realism[J]. Journal of Shanxi University (Philosophy and Social Science Edition), 2023, 46(3): 9-15.

[9] 江学如. 从工具价值走向审美价值: 生态完整性观念的哲学探论[J]. 科学技术哲学研究, 2025, 42(1): 116-121.
Jiang X R. From instrumental value to aesthetic value: philosophical exploration on the concept of ecological integrity[J]. Studies in Philosophy of Science and Technology, 2025, 42(1): 116-121.

[10] 王前, 武青艳. 从工程哲学视角看中国式现代化的契机和思维优势[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2024, 16(4): 429-437.
Wang Q, Wu Q Y. The opportunities and thinking advantages of Chinese modernization from the perspective of engineering philosophy[J]. Journal of Engineering Studies, 2024, 16(4): 429-437.

[11] Newton J. Aldo Leopold's Odyssey: Rediscovering the Author of a Sandcounty Almanc[M]. Washington: lsland Press, 2006: xii.

[12] 朱光潜. 谈美[M]. 南京: 译林出版社, 2018.
Zhu G Q. Talk about Beauty[M]. Nanjing: Yilin Press, 2018.

[13] 居伊·德波. 景观社会[M]. 张新木, 译. 南京: 南京大学出版社, 2017.
Debord G. La Societe du Spectacle[M]. Princeton: Zone Books, 1995.

[14] 李杰文, 王红扬. “本地化”: 更隐蔽的城市空间同质化: 从居伊·德波的«景观社会»出发[J]. 建筑与文化, 2023(9): 113-115.
Li J W, Wang H Y. “Localization”: A more invisible form of homogenization of urban space: From guy debord's society of the spectacle [J]. Architecture & Culture, 2023(9): 113-115.

[15] 陆扬. 社会空间的生产: 析列斐伏尔«空间的生产»[J]. 甘肃社会科学, 2008(5): 133-136.
Lu Y. The production of social space: An analysis of Lefebvre's the production of space[J]. Gansu Social Sciences, 2008(5): 133-136.

[16] 王玉德, 王锐. 宅经[M]. 北京: 中华书局, 2011: 9.
Wang Y D, Wang R. Zhai Jing[M]. Beijing: Zhonghua Book Company, 2011: 9.

[17] 马宁, 王佩琼. 工程美学研究路径刍议[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2018, 10(6): 554-562.
Ma N, Wang P Q. Discussion on the research path of engineering aesthetics[J]. Journal of Engineering Studies, 2018, 10(6): 554-562.

[18] 范文照. 中国建筑之魅力[M]//王明贤, 戴志中. 中国建筑美学文存. 天津: 天津科学技术出版社, 1998: 223.
Fan W Z. The Charm of Chinese Architecture[M]//Wang M X, Dai Z Z. Chinese Architectural Aesthetics Archives. Tianjin: Tianjin science

& technology press, 1998: 223.

[19] 曾坚, 蔡良娃, 曾穗平. 建筑美学[M]. 2版. 北京: 中国建筑工业出版社, 2021.
Zeng J, Cai L W, Zeng S P. Architecture Aesthetics[M]. 2nd ed. Beijing: China Architecture & Building Press, 2021.

[20] 林炜悦. 高尔泰与李泽厚"自然的人化” 美学思想比较[J]. 大众文艺, 2023(1): 7-9.
Lin W Y. Comparison of Gao Ertai's and Li Zehou's aesthetic thoughts of "humanization of nature”[J]. Popular literature, 2023(1): 7-9.

[21] 高尔泰. 美是自由的象征[M]. 北京: 人民文学出版社, 1986.
Gao E T. Beauty is a Symbol of Freedom[M]. Beijing: People's Literature Publishing House, 1986.

[22] 马丁·海德格尔. 海德格尔诗学文集[M]. 成穷, 余虹, 译. 武汉: 华中师范大学出版社, 1992: 194.
Heidegger M. Collected Essays on Heidegger's Poetics[M]. Cheng Q, Yu H, Trans. Wuhan: Central China Normal University Press, 1992: 194.

[23] 埃尔温·薛定谔. 生命是什么[M]. 肖梦, 译. 天津: 天津人民出版社, 2020: 73.
Schrodinger E. What is Life[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

[24] 高尔泰. 论美[M]. 兰州: 甘肃人民出版社, 1982.
Gao E T. Lun Mei[M]. Lanzhou: Gansu People's Publishing House, 1982.

[25] 勒·柯布西耶. 走向新建筑[M]. 2版. 陈志华, 译. 西安: 陕西师范大学出版社, 2004: 17.
Corbusier L. Vers une architecture[M]. Paris: Editions Flammarion, 1923.

[26] 中共中央马克思恩格斯列宁斯大林著作编译局译. 马克思恩格斯全集(第42卷)[M]. 北京: 人民出版社, 1979: 96.
Translated by the Central Committee of the Communist Party of China, Marx, Engels, Lenin, and Stalin. The Complete Works of Marx and Engels - Volume 42[M]. Beijing: People's Publishing House, 1979: 96.

[27] 马宁, 王佩琼. 工程美社会建构的语境研究[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2019, 11(3): 289-296.
Ma N, Wang P Q. Contextualizing engineering aesthetics in its social construction[J]. Journal of Engineering Studies, 2019, 11(3): 289-296.

[28] 迈克·克朗. 文化地理学[M]. 2版. 南京: 南京大学出版社, 2005: 100.
Crang M. Cultural Geography[M]. London: Routledge, 1998.

[29] 许江. 评点霍米·巴巴: 兼与四海为家者说“在地性”[J]. 书城, 2011(4): 5-10.
Xu J. Comment on Homi Baba: Talking about “locality” with cosmopolitans[J]. Book Town, 2011(4): 5-10.

[30] 安妮·惠斯顿·斯本, 张红卫, 李铁. 景观的语言: 文化、身份、设计和规划[J]. 中国园林, 2016, 32(2): 5-11.
Spirn H A, Zhang H W, Li T. The language of landscape: Literacy, identity, design, and planning[J]. Chinese Landscape Architecture, 2016, 32(2): 5-11.

[31] 安德里亚·巴尔蒂尼. 论公共艺术的在地性[J]. 文艺理论研究, 2016, 36(2): 78-83.
Baldini A. On the site-specificity of public art[J]. Theoretical Studies in Literature and Art, 2016, 36(2): 78-83.

[32] 柳建文. 公共领域、合法性与沟通理性: 哈贝马斯晚期资本主义批判理论解读[J]. 科学·经济·社会, 2003, 21(1): 67-70.
Liu J W. Public sphere, legitimacy and communication rationality: An interpretation of habermas's late capitalist critical theory[J]. Science Economy Society, 2003, 21(1): 67-70.

[33] 亚里士多德. 政治学[M]. 吴寿彭, 译. 北京: 商务印书馆, 1965: 7.
Aristotle. Politics[M]. Oxford: Oxford University Press, 1962.

[34] 张云龙. 哈贝马斯对话政治理论研究[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2020.
Zhang Y L. A Study of Habermas's Political Theory of Dialogue[M]. Beijing: China Social Sciences Press, 2020.

[35] 约翰·密尔. 论自由[M]. 程崇华, 译. 北京: 商务印书馆, 1959: 66.
Mill J. On Liberty[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1859.

[36] 夏梦, 王峰. 数智时代公共艺术的具身设计逻辑[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2025, 17(2): 280-291.
Xia M, Wang F. The embodied design logic of public art in the digital intelligence era[J]. Journal of Engineering Studies, 2025, 17(2): 280-291.

[37] 马克思, 恩格斯. 马克思恩格斯文集(第5卷)[M]. 北京: 人民出版社, 2009: 97.
Marx, Engels. Collected Works of Marx and Engels (Volume 5)[M]. Beijing: People's Publishing House, 2009: 97.

[38] 汪民安. 现代性[M]. 南京: 南京大学出版社, 2020: 10.
Wang M A. Modernity[M]. Nanjing: Nanjing University Press, 2020: 10.

[39] 理查德·舒斯特曼. 身体意识与身体美学[M]. 程相占, 译. 北京: 商务印书馆, 2011: 46.

Shusterman R. Body Consciousness[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

[40] 理查德·舒斯特曼. 实用主义美学: 生活之美, 艺术之思[M]. 彭锋, 译. 北京: 商务印书馆, 2002: 348.
Shusterman R. Pragmatist Aesthetics[M]. Lanham: Rowman & Littlefield Publishers, 2000.

[41] 赵欣, 王前. 从机体哲学视角看科技人文的融合与共生[J]. 自然辩证法通讯, 2024, 46(2): 106-112.
Zhao X, Wang Q. Fusion and symbiosis of sci-tech and humanities from the perspective of philosophy of organism[J]. Journal of Dialectics of Nature, 2024, 46(2): 106-112.

[42] 尤尔根·哈贝马斯. 包容他者[M]. 曹卫东, 译. 上海: 上海人民出版社, 2002: 281.
Habermas J. Die Einbeziehung des Anderen[M]. Berlin: Suhrkamp Verlag, 1996.

[43] 尤尔根·哈贝马斯. 在事实与规范之间[M]. 童世骏, 译. 上海: 生活·读书·新知三联书店, 2003: 450.
Habermas J. Faktizitat und Geltung[M]. Berlin: Suhrkamp Verlag, 1998.

[44] 古斯塔夫·勒庞. 乌合之众[M]. 冯克利, 译. 北京: 中央编译出版社, 2024.
Le Bon G. The Crowd[M]. New York: Routledge, 1995.

The Aesthetic Dimension of Engineering Modernization: A Two-way Reflection of Criticism and Reconstruction

ZHANG Yunlong*, ZHANG Miaoyu

School of Marxism, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710000, *China*

Highlights

- The paper integrates the theories of interdisciplinary disciplines such as Engineering Philosophy, Ecological Aesthetics and Philosophy of Technology.
- It reveals the ecological limits and cultural dilemmas of modern engineering practice.
- Propose several possible optimization paths, aiming to promote the transformation of engineering philosophy from "Anthropocentrism" to "Ecological Symbiosis".
- Respond to some controversies and seek symbiosis in the midst of criticism.

Graphical Abstract

Abstract: Engineering modernization is not only a technological innovation and efficiency improvement, but also a reconstruction of aesthetic value and a field of conflict. Taking critical theory, ecological aesthetics and local practice as the framework, this paper critically reflects on the aesthetic dilemma of engineering modernization, including the aesthetic alienation brought about by the "Gestell" in the process of engineering modernization, and the spatial colonization under the logic of capital, and points out that capital-driven engineering has neglected the spatial plurality, and it has been gradually devouring the aesthetic genes of the urban space, creating a universal spiritual desert, as well as the aesthetic poverty and spatial poetry under the dominance of functionalism. It points out that capital-driven engineering ignores the diversity of space, gradually devouring

the aesthetic genes in urban space, creating universal spiritual deserts, as well as the poverty of aesthetics and the dissolution of spatial poetry under the dominance of functionalism. Meanwhile, it puts forward a few possibilities of paths, one of which is to put forward the concept of “Negentropic Aesthetics”, which emphasizes that the engineering system should follow the self-organization principle of the ecosystem, and create a dynamic balance between order and chaos in the energy flow. This is an aesthetic salvation against the increase of technological entropy; the second is to preserve the local characteristics of the project through local practice; and the third is to break the aesthetic hegemony dominated by experts through “participatory design”. Specific cases in the article include: “Rain Garden” which builds a hierarchical purification system through surface runoff, transforming municipal projects into ecological art installations with a sense of respiration; “Sunshine Valley” in Shanghai World Expo Park, which captures the flow of light and shadow through its unique architectural form, giving the building a vibrant life; and the “Space Collage Workshop” was introduced for the transformation of Xiaohe Street, which not only provides a modern practical function, but also preserves the local residents' sense of identification with the history and culture of the neighborhood. Through these cases, this paper advocates that the engineering practice should be shifted from the unidirectional expansion of functionalism to the creation of an aesthetic community of ecological and humanistic symbiosis, and argues that the aesthetic dimension is an important pivot to reconcile the rationality of the project with the significance of life, so as to achieve a negative entropy balance between engineering efficiency and ecological aesthetics, and to realize the “poetic dwelling” of modern people.

Keywords: engineering modernization; ecological aesthetics; locality; negentropic aesthetics