



论设计的创造性本质

邓波*, 韩茜

西安建筑科技大学 未来学院, 西安 710055

摘要: 传统哲学基于绝对本质主义实体论和物理主义还原论的立场否定人工物在本体论意义上的存在, 致使人工物存在论和知识论难以成立。人工物设计哲学也仅仅局限于方法论, 历史的原因还导致艺术设计和工程设计的二元分立。批判和摒弃传统哲学绝对主义的立场, 承认不可还原的新质事物的“涌现”, 才能在存在论上确立事物“创造性”地存在起来的本质。从分析荷兰学派就人工物结构与功能之间存在“逻辑鸿沟”的发现中获得重大启示, 进而认为正是由于人工物的“结构”“功能”“形态”之间不存在先验的逻辑必然关系, 三者之间的关系才能在具体的、历史的过程中通过设计“创造性”地建构起来。设计在存在论上以“被动-主动综合”的机制得以发生, 通过三条基本的设计路径, 创造出人工物丰富多样的存在。艺术设计和工程设计也将在“结构”“功能”“形态”三维一体的设计中“创造性”地融合起来。

关键词: 人工物; 设计; 创造性; 被动-主动综合

中图分类号: B01

文献标识码: A

文章编号: 1674-4969(2025)02-0192-14

引言

毋庸置疑, 任何人工物作为存在者 (being) 都是通过人的创造性设计和建造从而存在起来的 (to be)。设计哲学必须首先从存在论层面认清“设计的创造性本质”, 否则设计方法论的研究往往只能停留在心理学层面。此外, 现有设计方法论研究还存在一个重要问题: 艺术设计与工程技术设计处于二元分立状态, 这无疑是科技与人文分裂对立的突出表现。二者之间有没有统一起来的可能? 或许也需要通过存在

论上对“设计的创造性本质”的研究来予以解答。

本文从对传统哲学在本体论与认识论上否定人工物存在的批判出发, 回顾艺术设计与工程设计长期分离的历史, 借助荷兰学派对“结构”与“功能”之间逻辑鸿沟的“反面”贡献, 并拓展胡塞尔“被动综合”思想, 提出“被动-主动综合”作为设计创造性的核心机制, 通过对历史案例的分析, 本文以该机制以及人工物设计的三种基本路径, 解释其创造的历史性与多样性, 旨在为设计哲学的重构提供理论支点, 促进艺术设计与工程设计的深度融合。

收稿日期: 2025-03-17; **修回日期:** 2025-03-28

作者简介: *邓波 (1963—), 男, 硕士, 教授, 研究方向为技术哲学、建筑哲学、工程哲学。E-mail: xazm.5386@163.com (通讯作者)

韩茜 (1989—), 女, 博士, 研究方向为建筑文化、建筑哲学。E-mail: 1005644685@qq.com

引用格式: 邓波, 韩茜. 论设计的创造性本质[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2025, 17(2): 192-205. DOI: 10.3724/j.issn.1674-4969.20250036. CSTR: 32282.14.JES.20250036

Deng B, Han Q. On the Creative Nature of Design[J]. Journal of Engineering Studies, 2025, 17(2): 192-205. DOI: 10.3724/j.issn.1674-4969.20250036. CSTR:2282.14.JES.20250036

1 对传统哲学否定人工物存在的反思与批判

据不完全统计, 自然界的物种有150余万种, 而有史以来人类创造的人工物种类却有500万余种, 是其3倍之多, 生活中常用的人工物也高达3万余种。人类可以说首先生活在人工物的世界之中。人工物的种类为什么会如此之多? 传统主流哲学对此是“日用而不知”熟视无睹似的忽视? 还是从根本上否定人工物的存在? 如霍克斯(Wybo Houkes)所说: “本体论和认识论是哲学最古老、最根本的两个分支。然而, 长久以来人工物和技术很少成为这些领域探究的主题。同样地, 工程师们传统上也忽视了他们所生产的物品的性质与分类, 以及他们所创造的知识中的地位。”^[1]

1.1 从本体论上否定人工物的存在

从传统本质主义实体论和物理主义还原论的立场看, 人工物只作为现象存在, 都可还原为物理意义上的物质存在, 人工物根本不是新的物质存在。“从本体论的观点来看, 人工物确切地说根本不存在。工程师们巧妙地将物理材料重新排列在吊桥和内燃机内, 但在这样做的时候, 他们并没有向世界的最终库存内增加任何新东西。”^[1] 本体论正是要透过现象追溯本质, 而本质是永恒的、普遍的、必然的, 根本没有创造可言。

1.2 从知识论上否定人工物知识的独立价值

建造人工物的知识主要是工程技术知识, 在传统主流哲学看来它们仅仅是科学知识的应用, 是科学知识的附庸, “从认识论的观点来看, 技术只不过是应用(自然)科学。无论是在工程设计还是在工程科学中, 人们解决的都是实际问题, 在这样做的时候, 他们对整个人类知识并没有增加任何新的或者至少没有增加任何基本的东西。”^[1] 因而它们并不真正增加对事物本质的认识, 也不具有真正的创造性, 在认识论上没有价值。

这两方面的否定都与否认存在论意义上的“创造性”密切相关。若不承认“创造性”, 人工物的哲学便难以成立, 设计哲学也无法建立, 充其量只能在创造心理学层面进行设计方法论的探讨。

纵观哲学史, “创造性”概念长期未成为核心议题, 相关探讨多集中于宗教领域。基督教神学中的创世神话可作为典型例证——《创世纪》开篇记载的“神说: ‘要有光’, 于是就有了光”。即体现了“神创论”对创造行为的经典诠释。直到20世纪后半叶技术哲学兴起, 特别是21世纪初, “创造性”才开始引起哲学界的重视。2005年召开的德国哲学大会以就“创造性”为主题, 大会号称“世界范围内第一次集中探讨和聚焦这一主题”。德国哲学家阿贝尔(Günter Abel)说: “在哲学辞典上还查不到创造性这个概念。因为在哲学史上, 这一主题常常隐藏在别的概念下面: 在古希腊称之为‘动力’(dynamis), 中世纪时比如在库萨诺斯(Nicolaus Cusanus)那里被称为‘持续创造’(creatio contiuna), 在莱布尼兹(Gottfried Wilhelm Leibniz)和康德(Immanuel Kant)那里则被称为‘想象力’(einbildungskraft)。在我看来这一点恰恰很有趣: 尽管创造性问题是哲学思考的根本, 为什么没有成为哲学的中心议题? 我们甚至可以荒谬地发问, 为什么西方哲学耗费了那么多创造性以回避创造性这一概念? 在我看来, 其中一个可能的答案是, 这是一个带有摧毁性甚至毁灭性的概念, 它以特定的方式对各种形式的‘系统哲学’构成了挑战。这一点只要我们仔细审视创造性这个概念的含义就会发现, 创造性与我们所讲的规范、秩序、先验规则等范畴是不相融合的。”^[2] 笔者认为, 这主要是传统主流哲学基于传统本质主义的实体论和物理主义还原论立场, 所得出的必然却极其荒谬的结论!

实际上, 无论是复杂科学、工程技术(特别是人工智能大模型), 还是当代哲学, 都出现了反对绝对本质主义和还原论的思想浪潮, 众多学者都承认不可还原的、新质事物的“涌现”正是事物的“创造性”本质之所在。“涌现”作为哲学概念与“还原”具有同等的学术价值。相应, 人工物的存在从本质上讲就是“涌现”的结果, 这并不完全否认“还原”的作用, 正是“涌现”与“还原”之间的辩证关系导致了人工物的存在与发展。人工物通过“设计”得以创造性地“涌现”出来、存在起来! 可以说, “创造性”“涌现”等重要概念的确立是对传统哲学否定人工物存在的“否定之否定”。

2 从设计史看两类“设计”的二元分立与重新综合

“设计”(design)一词最早产生于文艺复兴时期的意大利。来源于拉丁语“*designara*”,本义是“画上符号”。从设计史看,直到18世纪,设计的词义仍局限于艺术范畴之内。1786年版的《大不列颠百科全书》(*Encyclopædia Britannica*)对“设计”的解释是:“艺术作品的线条、形状,在比例、动态和审美方面的协调。在此意义上,设计与构成同义,可以从平面、立体、结构、轮廓的构成等诸方面加以思考,当这些因素融为一体时,就产生了比预想更好的效果。”现今,“设计”这一概念在多种语境下被广泛使用,但在19世纪中叶以前,它主要指建筑或人工物品的审美形式,并不涉及工程设计和技术设计。

19世纪中下叶以后,“设计”一词开始进入工程技术领域,“工程技术是科学的应用”日益成为主流观点。比如,工程设计被米切姆(Carl Mitcham)定义为:“工程设计是运用各种技术和科学原理使一台装置、一项工艺或一个系统能具体实现的详细过程。”^[3]《自然辩证法百科全书》中的定义是:“工程设计(engineering design),为满足特定需要应用科学技术知识和方法,制定出可付诸实施的具体方案的活动。工程设计是科学技术知识转化为生产力和工程应用的过渡环节,是实现技术发明,研制,试验推广,建设的重要步骤,兼具认识活动和实践活动的特点。它要探求如何实现特定的技术设想,并要做出可行的、可靠的实施计划和方案。”^[4]

20世纪大多数学者仍然延续了这种观点,比如,荷兰学派就把设计局限于技术人工物:“设计的概念,首先的意思就是对一个物理客体做完整的描述,使得在这描述的基础上这个客体能制造出来。……设计不仅是我们所要做出事物的物理性质的一个完整的描述。一个设计必须也包含(至少是暗含着)一种关于所建构的物理系统怎样能够实现所要求的功能。换言之,一个设计也要包含技术解释(technological explanation)即借助技术客体的物理结构对这个客体的功能进行解释。”^[5]荷兰学派虽然已经摆脱了“工

程技术是科学的应用”这个观念,但仍然把设计局限在工程技术领域。

可见,艺术设计和工程设计的二元分立是影响至今的历史所造成的。比如当今的设计学院的教学或设计史研究都是不包括工程设计的,它们只考虑人工物形态维度的设计,强调审美、文化、宗教等人文感受。工程学院的教学与技术史研究往往仅关注人工物设计的结构与功能维度,强调物质构造、材料及加工工艺等科学技术要素,却普遍忽视人工物形态与形式对人类感受的影响。这两个领域壁垒分明,长期处于割裂甚至对立状态,这一现象至今仍广泛存在。

20世纪下半以后,一些有先见之明的学者意识到需要建立把两个领域统一起来的综合“设计”理念。美国学者布坎南(Richard Buchanan)这样定义:“设计是所有以实用为目的的形式创造活动的共同之处。它提供智力、思想或者构思,‘design’,这个词的一种解释是思考和计划,即组织各种水平的创造,无论是平面设计、工程设计和工业设计,包括建筑设计或者城市规划的更大型的综合系统的设计。”^[6]李伯聪等^[7]深刻而全面地指出:“人工物质世界是‘有知识内蕴其中’和‘依赖于人类认识而存在’的物质世界。与天然自然界不同,人工物和人工物世界是人类有目的的劳动、造物活动的结果。与天然自然界对象存在在先,而科学知识的认识和反映在后不同,在工程活动中,首先需要有人人的认知、决策、计划、设计在先,并且通过后续的建构、运行、管理、服务等工程实践活动,这才创造出了自然界所从来没有存在过的形形色色的‘人工物’。”赫伯特·西蒙(Herbert Simon)更是力图扩大设计概念:“工程师并不是唯一的专业设计者,凡是以将现存情形改变成向往情形为目标而构想行动方案的人都在搞设计。”^[8]

设计哲学的建立正需要基于这种重新综合起来的“设计”观念,应从整个设计史中抽象出反映人工物本质的哲学范畴。即:一方面,从艺术设计史领域抽象出“形态”范畴,另一方面,从工程设计史领域抽象出“结构”和“功能”范畴,把“结构”“功能”“形态”融合起来共同构成了描述人工物存在的三大范畴。从这一角度看,人工物的设计本质上就是要找到这三个范畴之间的耦合方式。

3 荷兰学派的“反面”贡献及其重大启示

众所周知,以彼得·克劳斯(Peter Kroes)为首的荷兰学派于1998年提出了人工物结构与功能双重属性理论。他们极富哲学价值地从工程实践和技术史中提炼出人工物的“结构”与“功能”这两个哲学范畴。“到目前为止,我主要以概念的形式提出了双重属性的观点,主张对技术人工物的充分描述必须利用来自物理的和意向性的概念框架。然而,这种观点也可以用认识论和本体论的方式来解释。从认识论的角度来看,双重属性理论表明关于技术人工制品的知识可分为截然不同的两种知识,当工程师从事建造时,就触及了认识论的解释,即他们使用结构和功能这两种不同特征的技术人工物知识进行建造。从本体论的角度来看,双重性质理论又可被解释为表达了技术人工物以某种方式由物理客体和人类心灵的意向性所构成。这种构成关系意味着技术人工物在本体论上与纯物理客体不同,它依托于精神,一个只有物理特性的客体不能算作技术人工物,技术人工物必须包括意向性的功能特性。”^[9]由于他们持有分析哲学立场,并固守于工程技术领域,只讨论所谓的技术人工物,不考虑“形态”范畴,他们认为只要找到这两个范畴之间内在的、必然的逻辑关系,就能一劳永逸地建立起技术人工物的本体论。

在此本体论基础上定义的设计,实质上就是建构什么样的物理结构能够实现人类所要求的意向功能,两者之间的关系不是任意的,一定存在必然的逻辑关联。为此,荷兰学派展开了近10年(1998—2007)的研究。研究的结果却让人极其惊异:人工物的“结构”与“功能”之间不存在必然的逻辑联系,两者之间存在深刻的“逻辑鸿沟”!这意味着他们的人工物本体论不能成立。后继学者为此又做出了种种努力,但始终不能跨越“逻辑鸿沟”。许多西方学者不得不放弃荷兰学派的人工物理论。

按照笔者前述观点,描述人工物本质属性的范畴,除了“结构”和“功能”,还应该加上“形态”的范畴。只考虑“结构”和“功能”的所谓纯粹技术人工物在现实中并不存在,人工造物皆服务于人类,

其形态必为人所感知。人们会根据身心体验——无论合理与否、舒适与否、愉悦与否,是否具有文化品位或符合时尚潮流——对人工物的“形态”与“形式”设计提出具体要求。如果“结构”和“功能”之间不存在必然的逻辑联系,那么,加上“形态”以后,三者之间更不可能存在必然的逻辑联系,“逻辑鸿沟”也会愈发加深!然而,笔者认为“逻辑鸿沟”的发现恰是荷兰学派从反面作出的重大贡献,它带来了极其深刻的启示:

(1)如果人工物的“结构”“功能”“形态”三者之间存在必然的逻辑联系,那么,任何现实中的设计最终都是要去逼近这种必然逻辑联系,追求并实现这种先天的、现成的、永恒的必然逻辑联系。这样一来,人工物设计毫无创造性可言。

(2)“逻辑鸿沟”的存在否定的是三者之间的必然逻辑联系,并不是否认三者之间不存在任何联系,而是反过来充分肯定了三者之间存在多种多样联系的可能性,500多万种人工物之所以多样性地存在于此也得到了较充分的说明。这样一来,就会把人工物哲学从绝对主义、本质主义的形而上学窠臼中解放出来。

(3)正是在“结构”“功能”“形态”三者之间存在联系的多样可能性中,人工物的设计就是要为原本没有先天必然逻辑联系的三者,创造出三者之间的某种新联系,这便是设计的创造本性之所在。

(4)通过人工物设计创造出来的三者之间新质的联系,这种“新质”意味着不能完全还原为三者各部分或部分之和,在设计引导下的三者相互作用使人工物不可还原地“涌现”出来,正如前述,设计是人工物“涌现”的关键。

(5)“结构”“功能”“形态”三者之间联系的多样性,又不意味着联系的任意性。真实的设计发生在现实的生活世界中,人工物本身演进的历史、代际之间的迭代更替,设计行为发生的个体因素,社会的科技、政治、经济、文化、习俗,自然的资源、生态环境因素,都会对人工物设计的选择与创造带来种种促进或限制。

4 “被动-主动综合”：人工物设计的创造性机制

赫伯特·西蒙有一名言：科学在分析，工程在综合，综合就是创造！如何从哲学存在论来解释这种“综合就是创造”的机制呢？目前，关于设计的创造性机制的研究往往都局限于方法论的层次，而二元分立的艺术设计和工程设计又各有不同的方法论研究路径。

艺术设计方法论研究往往诉诸心理的“直觉”“灵感”，这些心理因素往往是突发的、随机的、不可言说的、神秘的。不少人将拥有这种心理创造力的人视为“天才”，认为他们甚至获得了神灵的启示。“‘天才的神话’之所以能够不断增加声望和威信，是源于这样一个事实，即许多最有创意的男男女女，他们本身就自己如何做出写作、画画、作曲、发明等行为也表达了一种无法言说的惊奇。”^[10]这种方法论研究显然主要针对的是人工物形态或形式的创造。

工程设计方法论研究大都模仿科学哲学中的科学发现方法论，“设计与相关的假设建立后，随着时间的推移不断得到检验与改进，很明显，这种设计观念令人想到了卡尔·波普尔（Karl Popper）著名的声明：科学发现是通过推测和反驳的反复活动而实现的。”^{[10]97}像波普尔一样，他们主张设计从技术问题开始，功能为目的，结构为手段，以技术、工具理性的方式反复假设、试错，最终搜寻出结构手段以达到功能目的，从而理性地推理出人工物的技术方案。其中也存在一定的好奇心、想象力、创意性等心理因素。一般而言，工程设计又根据设计中有没有使用新的技术？有没有推出新的发明？又可分为常规设计、创新性设计、革命性设计等。

这两条设计方法论研究路径往往具有一个共同点：那就是“艺术天才、发明英雄、设计大师创造史观”，甚至导向“神创论”。

上述方法论层次的研究当然有其价值，但它们仅仅触及了设计创造性问题的表面，这就需要进一步把研究推进到哲学存在论的层次。在笔者看来，胡塞尔（Edmund Husserl）后期发生现象学的“被动综合”思想为人工物设计的创造性机制研究的奠定了基础。按

照胡塞尔的观点，任何主动的意识构造活动都有一个“被动综合”的层次作为基础。这个“被动综合”的层次是被动的、被给予的、无目的的、本能的、冲动变化的等等“前意识”（非意向性）的“原初经验”构造，“原初经验”作为“构造源”，充满了各种自发的可能性和自我校正性。“我们可以把所有这些认识被动性的过程称为被动的经验过程，一方面是扩展着的、证实着的经验的过程，但也是切近规定着的经验的过程，另一方面是排除不合适的经验意指的过程，即经验校正的过程。”^[11]经“被动综合”的自由联想与随机触发，“原初经验”沉淀为动态的、发展的习性，通过习性这个环节将未成形的“质料”输送给意识层次的“主动综合”进而构造出意识的对象。这样，具有社会性、主体间性的“主动综合”在个体性的“被动综合”的基础上，并融入在“被动-主动综合”（笔者概括的术语）发生机制之中从而构造出对象。

根据胡塞尔的“被动综合”思想，人类正是普遍具有“被动-主动综合”的创造机能，才使设计的创造活动成为可能。当然，胡塞尔的“被动综合”研究聚焦于意识的发生机制，而本文的研究不能囿于纯粹的意识活动，应将其拓展为身心共同参与、物质性与精神性交融的设计实践活动的创造发生机制。据此关于“被动-主动综合”需要进一步规定：其一，关于“被动-主动”：人的任何主动综合都是以“被动综合”为基础的，人作为实践着的历史性、时间性的存在者，已经原真地、被给予地生活在历史上已创造出的人工物世界之中，以此为基础才能主动展开面向未来的筹划、设计。人与已有的人工物之间关系构成了设计实践的“被动综合”层次，在此基础上，面向欲构建人工物的筹划构成了设计实践的主动综合层次，设计在被动-主动两个层次之间展开，既是个体主体性的又是社会主体间性的过程；其二，关于“综合”：从康德起就充分说明“分析”与“综合”的本质区别，分析命题作为形式命题不会产生新的内容，而综合命题作为经验命题一定会带来新的知识。“综合”本来意味着创造，通过“被动-主动综合”的联想与触发机制实现从部分到整体的“涌现”。因此，在尊重历史、重视“被动综合”的同时，也要看到“主动综合”带来的超越性、自由性和创新性。设计的综合

不能停留在命题、知识的意识层次, 必须深入到物质化的层次, 通过对其样品、样机的反复试验、测试等物质性实践过程来判断与选择。

从“被动-主动综合”的角度分析人工物设计的创造性机制, 可以得出如下结论:

(1) 既然“被动-主动综合”是人类普遍存在的创造机制, 那么最广义的“设计”定义就是: 设计是人类在历史中面向未来为其生存而展开的筹划。恰如西蒙所说: “凡是以将现存情形改变成想往情形为目标而构想行动方案的人都在搞设计。”在这个意义上, 人人都是“设计师”, 并非天才、英雄、大师才有创造力, 人人都有创造力, 当然, 他们是其中尤为突出的、专业的创造者, 他们作为联想与触发机制的表现发挥着极其关键的作用。设计作为人类普遍的存在方式, 使人类通过设计创造而得以存在。

(2) 由于“被动-主动综合”机制的作用, 任何人工物的设计都多少是在原有或类似人工物的基础上进行的, 人工物的迭代演化构成了其延续的历史。技术史家巴萨拉(George Basalla)发现: “整个人工物世界的主旋律是延续性, 延续性这一特点意味着: 新产品只能脱胎于原有的老产品。也就是说, 新产品从来就不是纯理论的、独出心裁的或凭空想象出来的造物。”^[12]对“天才英雄创造史观”“神创论”进行了强烈的批判。充分显示设计的创造性是“涌现”与“还原”之间辩证相互作用的结果。

(3) 按照“被动-主动综合”机制, 人工物的设计就是要把本来没有必然逻辑联系的“结构”“功能”“形态”三个维度自由联想与触发机制创造性地综合起来, 构建起三者之间现实的、历史的真实关系(而非纯理论的逻辑关系)。设计者根据对人工物的意向功能需求, 创造性地构建出能实现这些功能的物质结构与可感受、可知觉形态, 从而形成把“结构”“功能”“形态”三者合理地联结起来, 构成人工物的方案。这无疑是以构建性知识(非表征性命题知识)的生产运作与符号加工过程来展开的智识或知识生产活动, 它广泛涉及命题性、明言性、意会性、具身性等知识经验形式的“被动-主动综合”运作, 各种异质性的知识得以创造性地整合在一起, 知识的成果也极其丰富多样。在内容上它主要包括“人工物是什

么”的方案(know what)以及“怎么制作人工物”的程序、工艺等(know how)两个方面的知识。这种“被动-主动综合”关系揭示, 一方面彻底打通艺术设计和工程设计之间的二元分离; 另一方面充分说明了人工物为何如此多样性。

(4) 人工物的设计通过“被动-主动综合”机制在“结构”“功能”“形态”三个维度实现运作(图1): ①“功能”作为各种实用、心理、伦理等效用、能力, 反映了一定时代人们生活、生产中的各种需求、欲望与目的, 它来自“结构”运行产生的性能。符合人们需要的性能就是“正功能”, 违背人们需要的或对环境产生破坏的性能就是“负功能”。②“结构”作为人工物的物质构造, 其构造的原理以及使用的材料涉及一定历史时期的既往经验的积累、科学技术发展水平及生产能力。③“形态”作为人与人工物之间的具身性知觉界面(人机界面), 构成了人们的知觉感受, 影响结构的构造及功能的发挥。当“形态”在历史迭代中积淀为某种固定下来的形式, 文化、审美、宗教、习俗等将从中反映出来。④整体上, 人工物的世界已经成为人与人、人与社会、人与自然之间不可缺少的网络, “被动-主动综合”机制生在这一网络之中, 发生在社会经济环境和自然生态环境之中。



图1 人工物设计的“被动-主动综合”机制(结构-功能-形态)
Figure 1 The “passive-active integrated” mechanism in artifact design (structure-function-form)

5 人工物设计的三种基本创造路径

按照“被动-主动综合”的创造性机制,人工物的设计是在“结构”“功能”“形态”三者之间通过联想和触发机制在被动和主动两个交织的层次自由地展开,三者都可能成为设计的起点。至于以哪个维度为起点?取决于现实的设计实践中真实的“设计情境”(笔者把设计实践发生所涉及的个人的、社会的、自然的种种因素概括为“设计情境”),需要根据具体设计情境作具体分析。一般来说,存在如下三条基本的设计路径。

5.1 以功能为导向的设计

设计路径: 功能→结构→形态或功能→形态→结构。以飞机的发明设计为例,对这条设计路径加以说明。人类自古就梦想能够像鸟一样具有飞翔的功能,从飞翔功能出发,历史上有不少先人设计过希望实现飞翔功能的人工物结构。传说文艺复兴时期的达·芬奇曾设计过“能飞”的飞机。飞翔的梦想源于对自由的向往,而非生存需求或现实社会经济因素。事实上,飞机设计发明的真正热潮直至19世纪与20世纪之交才蓬勃兴起。彼时,除美国外,法国、俄罗斯、巴西等国家亦涌现出众多投身于飞机设计的人士,莱特兄弟虽在美国横空出世,被誉为“发明英雄”,但他们并非这一领域唯一的先驱。莱特兄弟自1894年起着手进行飞机设计,他们注意到了史密斯索尼安学

院、芝加哥及密歇根工程师设计的几种飞机试飞失败的情况,并主动向索尼安学院索取航空领域的资料和书籍,刻苦钻研,力求全面掌握前人的研究成果及失败教训。为了提升升力,莱特兄弟随后设计并制造了3台无人驾驶的滑翔机进行试验,期间设计制作了200余种机翼,开展了上千次风洞实验,以精心挑选出最佳的机翼形态。并请机械师查尔斯·泰勒制造了一台12马力(1马力 ≈ 0.735 kW)、78 kg的活塞式发动机。1903年12月17日,该飞机终于试飞成功。尽管只飞了12 s、36.6 m,却是人类第一架满足升力、推力、重力、阻力4个功能要求的飞行器(图2)^[13]。可见,即使像飞机这样崭新的人工物发明创造,也不是凭空而来的,莱特兄弟也是在别人研究的基础上,通过“被动-主动综合”的创造机制设计出来的。

5.2 结构为导向的设计

设计路径: 结构→功能→形态或结构→形态→功能。这一条路径典型的案例是德里维斯克(Richard Trevithick)、斯蒂芬森(George Stephenson)发明蒸汽机火车。1776年瓦特改进的新型蒸汽机制造成功,到了1785年蒸汽机已广泛应用于纺织业、采矿业、冶金业、造纸业等工业部门的实际生产1800年,瓦特蒸汽机专利保护期满,昂贵的专利转让费不再成为负担,这促使众多发明家开始思考如何利用瓦特蒸汽机这一动力结构来创造新的成果。其中,火车的发明便是最为杰出的成就之一。1804年,英国的工程师



图2 美国国家航空航天博物馆收藏的莱特兄弟设计的第一架飞机“飞行者一号”照片^[13]

Figure 2 A photograph of the Wright Brothers' first airplane, the "Flyer I", collected by the National Air and Space Museum in the United States^[13]

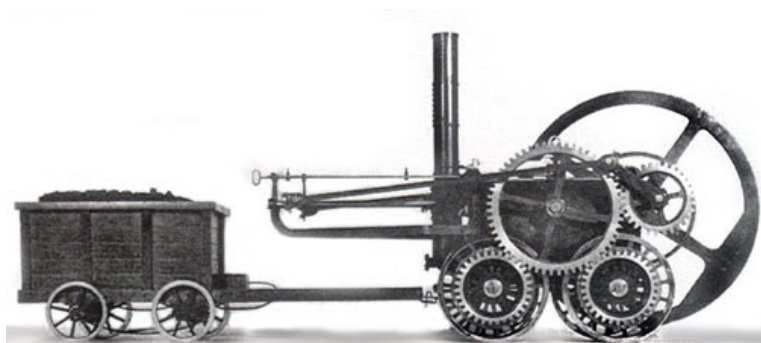
德里维斯克第一个利用瓦特蒸汽机设计制造出了一台蒸汽机火车“新城堡号”，可拉5节车厢的矿石，速度为6 km/h左右，在矿山原有的铸铁轨道上运行[图3(a)]^[14]。但由于原有的铸铁轨道承受不了火车的重量，轨道遭到毁坏并造成翻车等安全事故。德里维斯克在其刚刚诞生火车还没有发挥出强大的功能之前就放弃了进一步研发，这样，虽然他比斯蒂芬森早整整10年发明了火车，却把“火车之父”的桂冠拱手让给了斯蒂芬森。1814年，斯蒂芬森设计制造了蒸汽机车“火箭号”[图3(b)]^[15]。斯蒂芬森为了提升运输功能，不仅设计了马力更大的火车，还重新设计并改造了铁路轨道。他自信地预言：“我深信一条可以使用我的蒸汽火车头的铁路，效果远较运河为佳。我敢打赌，我的蒸汽机车在一条长长的良好铁路上，每天可以运载着40~60 t货物行驶100 km路程。”^[16]显然，德里维斯克与他的差距不是技术，而是眼光。前者只看到了用蒸汽机代替马当动力运送矿石这点功能，而后者看到的则是一场人类交通运输史上革命性的功能转变。1825年9月，斯蒂芬森的“旅行者号”机车正式试车成功。随后，1830年世界第一条铁路线在英国开通，等到了1850年的时候，英国的轨道长度就已经达到了惊人的11265 km。确实，斯蒂芬森戴上“火车之父”的桂冠是当之无愧的。除了功能，火车的形态也得到不断的改进，在此先置而不论。显然，斯蒂芬森发明火车并非仅仅是他的个人行为，而是积极响应了工业革命的重大成果。

5.3 以形态为导向的设计

设计路径：形态→结构→功能或形态→功能→结构。在以形态导向的设计路径中，约恩·伍重（Jørn Utzon）的悉尼歌剧院设计作为实例尤为突出。如杨·伍重（Jan Utzon 建筑师，约恩·伍重长子）所言：“在悉尼的工作就一直正常推进。你们中的很多人肯定已经了解了故事的全貌，但正是每一个当下发生的情境才造就了悉尼歌剧院。”^[17]后文就顺着约恩·伍重参与悉尼歌剧设计所发生的各个设计情境来展开讨论。

5.3.1 第一个情境：伍重参与设计竞赛的心境 1956年2月，当丹麦设计师伍重看这个项目的竞赛任务书时，他这样说：“悉尼新歌剧院的项目真的是太独特了，我觉得我一定要参加。这个项目拥有建筑师所希望的一切。它有一个很棒的地点，在班纳隆角（Bennelong Point）有一个美丽而令人向往的位置。”（图4）^[18-19]这时已经38岁的伍重还只是一个普通的建筑师，但他已经从这份设计任务书里面觉察到其独特魅力，决定以极其投入的心境参与其中。

5.3.2 第二个情境：设计任务书背后的期待 这份设计任务书长达25页，由新南威尔士大学建筑学院的哈利（Harry Ashworthand）和乔治（George Molnar）执笔完成，除了班纳隆角这个独特的、充满魅力的选址，以及详细的功能要求，更重要的是反映了当时澳大利亚从官方到民间的心声。二战结束后，澳大利亚经济迅速扩张，一个新兴、乐观的国家正在努力塑造自身新形



(a)



(b)

图3 德里维斯克发明的“新城堡号”机车头(a)^[14]和斯蒂芬森设计的“火箭号”机车头(b)^[15]

Figure 3 The "Castle" locomotive invented by Richard Trevithick (a)^[14] and the "Rocket" locomotive designed by George Stephenson (b)^[15]

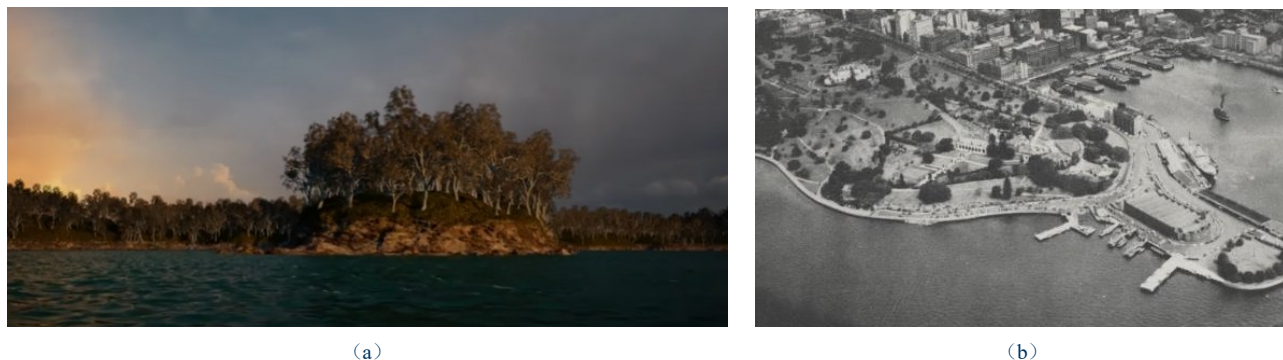


图4 班纳隆角原始地貌 (a) 和悉尼歌剧院国际设计竞赛任务书中的班纳隆角鸟瞰图 (b) [18]

Figure 4 Original topography of Cape Bonalton (a) and aerial view of Cape Bonalton from the Sydney Opera House International Design Competition Brief (b) [18]

象, 而对艺术的追求则成为了这种新国家精神的重要表现之一。向国际建筑界发布该设计任务书的正是当选南威尔士州长不久的工党领袖约瑟夫·卡希尔 (Joseph Cahill), 他当选后就向民众承诺要建一座为人民享用的歌剧院, 艺术家们比如音乐学院院长尤金·古森斯 (Eugene Goossens) 爵士也积极主张建造为音乐和人民带来美好生活的新建筑。当时的情境下, 他们内心世界中大概不会把欧洲那些著名歌剧院的柱式建筑当作他们期待的新歌剧院的形态。设计任务书功能需求的背后反映着政治、文化、经济等的诉求。

5.3.3 第三个情境：伍重设计方案中人工物形态的来源 对于建成后的悉尼歌剧院的形态, 有两个几乎人人皆知的比喻: 其一是从海上看, 建筑宛如出港扬起白帆的船; 其二是从空中往下看, 建筑犹如海岸边十瓣精美的贝壳。其实, 伍重当年并不是从这两个意象来展开形态设计的。根据他自己的说法有三个来源, 都与他个人的生平经验有关。一是来自他祖国的克伦堡, 伍重曾经住在克伦堡的附近, 对它极其熟悉与喜爱。他认为班纳隆角这个场址与克伦堡极为相似, 他说: “随着观看位置的改变, 城堡的面貌和屋顶造型会不断变化, 我们也应该在悉尼港中心位置做出这样一座建筑。” [17] 二是来自墨西哥的“高台”建筑, “他 (伍重) 根据自己游历墨西哥时的经历得到了设计灵感,” [17] 他要把悉尼歌剧院建立在一个大而高平台上。三是来自中国古建筑, 就是在参与该项目竞赛期间, 伍重碰巧买了中国的《营造法式》, 对该书产生了浓厚的

兴趣并对其展开研究, 还特别对紫禁城的三大殿进行了认真分析。在某种程度上, 悉尼歌剧院与紫禁城的三大殿在拓扑结构上有相似之处。它们都具有轴线、大基座和重檐顶等特征 (图5) [17,19-20]。伍重甚至在悉尼歌剧院的屋顶上使用了瓷砖贴面, 仿效中国传统宫殿建筑的琉璃。从室内看, 中国传统建筑的屋顶梁架与卷杀也被隐喻出来。从他的设计构思过程来看, “被动-主动综合”的创造性机制发挥着无须多言的作用。

5.3.4 第四个情境：评标中差点被淘汰的伍重设计方案 在1956年12月竞赛截止日, 澳大利亚主办方共收到了来自全球38个国家的223个方案。收到的最后一份方案竟然恰好是伍重的设计方案。1957年1月, 评审会正式启动, 历时10天。评委阵容包括在竞赛设计任务书中明确指定的几位杰出人士: 悉尼大学建筑系主席、英国出生的亨利·英厄姆·阿什沃思 (Henry Ingram Ashworth) 教授, 他曾是英国建筑界的领军人物; 曾参与设计伦敦南岸皇家节日大厅的著名英国建筑师约翰·莱斯利·马丁 (John Leslie Martin) 博士; 新南威尔士州政府的首席建筑师科布登·帕克斯 (Cobden Parkes); 以及享有国际声誉的芬兰裔美国建筑师和设计师埃罗·沙里宁 (Eero Saarinen)。任务书明确规定评委对建筑设计方案的评选享有绝对决定权, 任何人 (包括主办方) 都无权更改。据说, 沙里宁有事未到一开始没有参加评审, 其他三位专家已把伍重的设计方案淘汰了! 他们认为伍重的设计在形态上虽然令人激动, 但缺乏清晰的功能

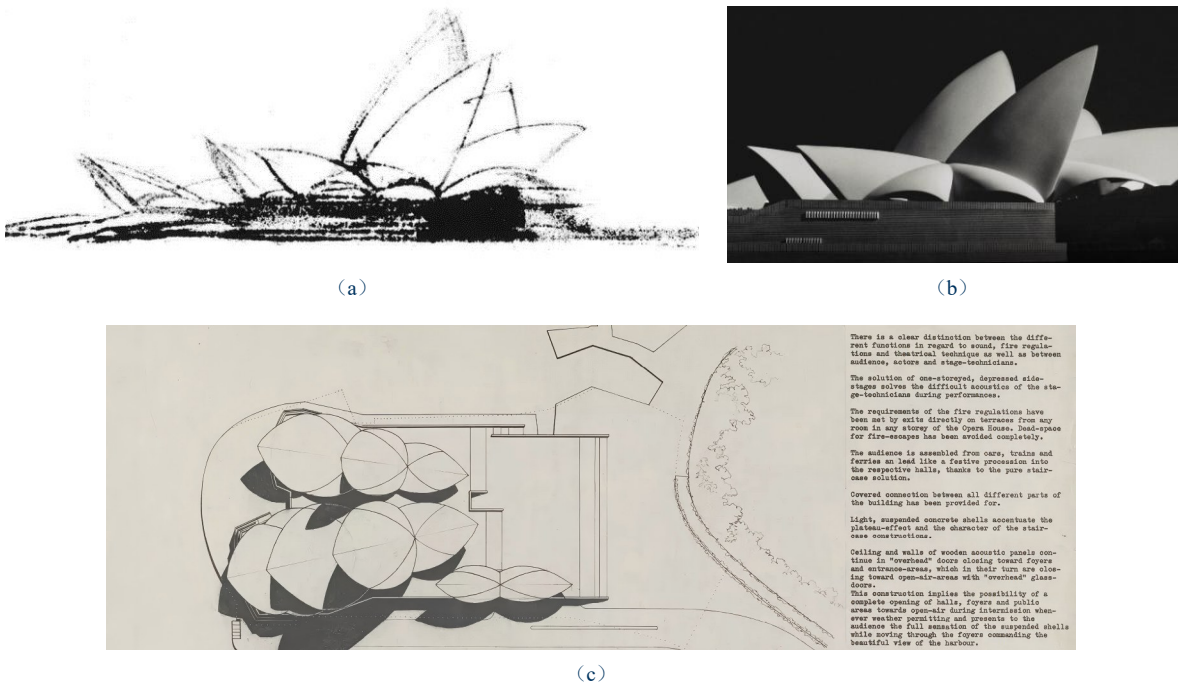


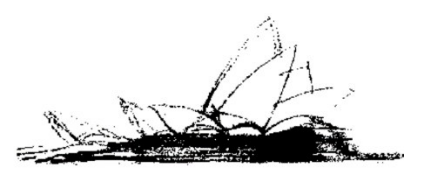
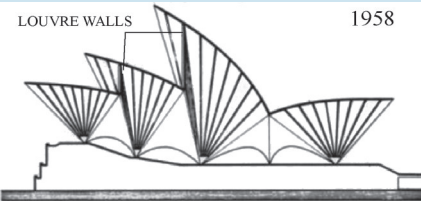
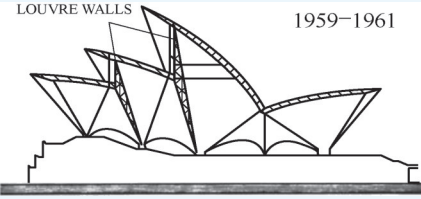
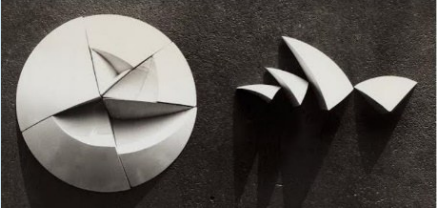
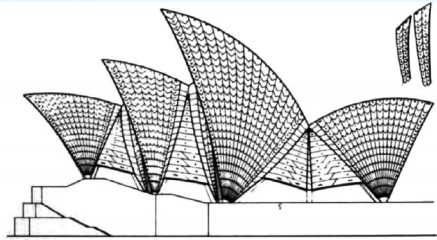
图5 伍重的悉尼歌剧院设计草图 (a) [19][17]和模型 (b) [17]; 伍重的悉尼歌剧院设计俯视图 (c) [20]
Figure 5 Jørn Utzon's design sketches for the Sydney Opera House (a) [19][17] and scale model (b) [17]; Aerial view of Utzon's Sydney Opera House design (c) [20]

布局, 最后被他们扔进了纸篓。沙里宁到来后对他们选中的方案都不满意, 要求看看被他们淘汰的方案。当他看到伍重的方案时惊呼: 这个方案给出了歌剧院的新理念, 有可能成为世界上最伟大的建筑之一, 因为它很原始, 最富于创新性。四位评委最后在评审报告中写道, “由于它的独创性, 这显然是一个有争议的设计。然而, 我们绝对相信它的优点。” 险些被淘汰的伍重设计方案最后胜出了。可以说, 设计过程中的随机性、偶然性在此表露无遗。

5.3.5 第五个情境: 边施工边设计边研发, 结构技术难题的克服及新结构体系的建立 1959年3月2日, 悉尼歌剧院正式开工和奠基。在这个仪式上, 州长卡希尔宣布, 悉尼歌剧院“不仅将成为现代建筑的杰出典范, 甚至是世界著名的歌剧院, 而且将成为世界伟大艺术家的圣地, 在这里人们可以看到和听到他们的声音, 我们自己的艺术家可以展示澳大利亚文化的繁荣。” [21]该项目计划于1963年竣工。但新南威尔士州在完全没有现成规划、建设细节和预算设定的情况下启动了这一项目, 甚至在设计图纸尚未完成的情况下匆忙动工, 卡希尔却激动地说: “像我们这样的年轻

国家, 我们应该勇敢!” 在建筑工程尚未准备就绪的情况下, 匆忙启动了建造工作, 必然会导致设计和施工环节交织进行: 当建筑主体已经初露端倪, 但屋顶仍在不断地试验中寻找最佳方案。一切都是未知的, 包括工期、预算、结构和具体功能与形态细节的不确定性。其中, 曲线屋顶的建造问题显得尤为突出: 如何设计力学结构以展现这样的形态? 如何计算这样复杂形体的结构力? 这在20世纪50年代是一个难题, 需要投入大量财力和时间来解决。众所周知, 歌剧院屋顶形式的结构设计曾是一项极为艰巨的任务: 起初, 设计师们只能先假设某种结构可行, 但往往因计算难以通过或施工难以实施等原因, 在建造过程中结构方案不得不频繁调整。从伍重依据“形态”探索“结构”的过程中, 可以清晰地看到, 为了攻克“结构”方面的技术难关, 他与奥雅纳 (Arup & Partners) 结构公司的结构工程师携手, 历经了一系列艰难的研发工作。甚至有传闻说, 伍重在剥橘子时灵感乍现, 从而获得了屋顶结构设计的突破。直至1965年, “拱肋结构组合体”才最终被确定为歌剧院的主要结构形式 (表1) [19,22]。这无疑是一个边施

表1 伍重主持悉尼歌剧院施工时形态与结构探索过程
Table 1 The exploration process of form and structure during the construction of the Sydney Opera House Led by Jan Utzon

时间	结构演变	实施	设计图
1956—1957年	无法实现的混凝土薄壳壳体	体量过大，违背物理学定律	 文献[19]17
1958年	现浇钢筋混凝土椭圆形单层薄壳	满足曲线造型的情况下，单层薄壳结构不能满足受力需求	 文献[22]9
1959—1961年	现浇钢筋混凝土椭圆形双层薄壳、中空、钢结构加固	钢结构被掩盖起来，建筑师弃用	 文献[22]9
1962年	预制混凝土拱券	无法在现场制作庞大的模板和支撑体系	 文献[19]17
1965年	拱肋结构组合体、单体	预制“Y”形混凝土拱肋及赫加奈斯瓷砖贴面	 文献[22]11

工、边设计、边研发的典型范例。由于结构技术上的种种挑战，导致了工期一再拖延，预算也持续攀升。对此工程，外界议论纷纷，伍重也因此承受了不少负面批评。后来弗兰克·盖里(Frank Gehry)对其的评价道：“他设计了一幢超越了它的时代的建筑物，远远

领先于可以运用的技术，并且，他为设计一幢改变了整个国家形象的建筑，承受住了非同寻常的攻击和负面影响。”^[23]事实上，悉尼歌剧院奇特的“形态”带来了“结构”技术的一场革命，为建筑领域的“薄壳结构”体系的诞生作出了重大贡献。

5.3.6 第六个情境：功能上的尴尬与重新设计 1966年，由于伍重的后续退出及新建筑师的接手，歌剧院的竣工工作仅能依赖草图解读与拜访交流来进行，这导致空间利用率与声效等方面未能得以充分实现。例如，伍重一直坚持的大音乐厅容纳3000名观众的设想最终只能容纳2000多个座位；另外一个可容纳1500人的歌剧院有时在演出时会受到空调噪声的干扰。在声学功能上不得不重新设计。

5.3.7 第七个情境：从不欢而散到皆大欢喜 悉尼歌剧院项目原定1963年竣工。但到了1965年，工程离竣工还遥遥无期！正好在这一年，原本支持该项目、力挺伍重的工党在竞选中失败。获胜的自由党本来就反对这个项目，很快新政府就以控制歌剧院成本为由，剥夺了伍重对建筑的控制权。伍重最终于1966年2月28日提交了辞职信，带着他的设计团队不欢而散地退出了悉尼歌剧院项目，而此时建筑的屋顶建造已接近建成。1966年4月19日，政府任命澳大利亚建筑师彼得·霍尔（Peter Hall）、大卫·利特莫尔（David Littlemore）和莱昂内尔·托德（Lionel Todd）来完成歌剧院的建设任务。经过艰难的努力，悉尼歌剧院终于在1973年10月20日完工，英国女王伊丽莎白二世在揭幕仪式上说：“人类的精神有时必须插上翅膀或扬帆，去创造一些不只是功利或平庸的东西。”^[24]1999年，时隔33年后，年迈的伍重终于接受了悉尼歌剧院方的邀请，为悉尼歌剧院的未来变化制定一套指导方针，这或许是他终于放下了30多年前的傲气和怨气，回到澳大利亚，去与他一生中最重要的建筑重逢！这无疑皆是皆大欢喜的结局。2007年6月28日，悉尼歌剧院根据《世界遗产公约》被列入联合国教科文组织世界遗产名录，被联合国教科文组织描述为“20世纪伟大的建筑作品，在建筑形态和结构设计中汇集了多种创造力和创新”。

通过对上述7个设计情境的详细描述，不难看出在那些充满创造性的情境中，“被动-主动综合”机制都发挥着重要的作用。而悉尼歌剧院这个案例写得比较冗

长，主要是想借以形态为导向的这条设计路径来充分展现设计创造过程的复杂性与艰巨性。总之，不管从哪一条路径展开设计，最终都要使“结构”“功能”“形态”三维一体地有机融合，才能创造出优质的人工物。

6 结论

本文从存在论的角度重新审视了设计的创造性本质，批判了传统哲学基于绝对本质主义和物理主义还原论的立场对人工物存在的否定，并结合荷兰学派关于人工物“结构”与“功能”之间“逻辑鸿沟”的发现，提出“被动-主动综合”作为设计创造性的核心机制。通过对历史案例的分析，本文揭示了设计如何通过创造性机制实现人工物的多样性和历史性，并探讨了艺术设计与工程设计的深度融合可能性。

研究结果表明，人工物的“结构”“功能”“形态”之间不存在先验的逻辑必然关系，这为设计的创造性提供了空间。设计的本质在于通过“被动-主动综合”机制，将原本没有必然逻辑联系的三者创造性地结合起来，构建出人工物的具体历史存在。这种机制不仅揭示了设计的创造性本质，还为人工物设计的多样性提供了理论依据。

本文进一步提出了三条基本的设计路径：以功能为导向的设计、以结构为导向的设计和以形态为导向的设计。通过分析莱特兄弟的飞机设计、德里维斯克和斯蒂芬森的蒸汽机火车设计以及伍重的悉尼歌剧院设计，本文展示了设计如何在不同的历史情境中通过“被动-主动综合”机制实现人工物的创新与演化。

未来的研究可以进一步探讨“被动-主动综合”机制在不同文化、技术和社会背景下的具体表现形式，以及设计如何在人工智能、可持续发展等新兴领域中发挥创造性作用。此外，设计的社会性和伦理性问题也值得深入研究，以期设计哲学的重构提供更加全面的理论框架。

参考文献

- [1] 道·加比, 保罗·撒加德, 约翰·伍兹. 技术与工程科学哲学[M]//张培富, 等, 译. 爱思唯尔科学哲学手册, 北京: 北京师范大学出版社, 2015.
Gabbay D, Thagard P, Woods J. Philosophy of Technology and Engineering Sciences[M]//Elsevier Handbook of the Philosophy of Science.

- Amsterdam: North Holland, 2009.
- [2] 王国豫, 阿贝尔, 胡比希. 创造性与德国哲学的走向: 第20届德国哲学大会主席阿贝尔教授、第17届德国哲学大会主席胡比希教授访谈录[J]. 世界哲学, 2006(4): 3-15.
Wang G Y, Abel G, Hu B X. Creativity and the trend of German philosophy: Interview with professor Abel, Chairman of the 20th German philosophy congress, and professor hubich, chairman of the 17th German philosophy congress[J]. World Philosophy, 2006(4): 3-15.
- [3] 邹珊刚. 技术与技术哲学[M]. 北京: 知识出版社, 1987.
Zou S G. Technology and Philosophy of Technology[M]. Beijing: Knowledge Press, 1987.
- [4] 于光远. 自然辩证法百科全书[M]. 北京: 中国大百科全书出版社, 1994: 111.
Yu G Y. Encyclopedia of Dialectics of Nature[M]. Beijing: Encyclopedia of China Publishing House, 1994: 111.
- [5] 克罗斯. 技术解释: 技术客体的结构与功能之间的关系[M]//张华夏, 张志林. 技术解释研究. 北京: 科学出版社, 2005, 142-143.
Kroes. Technical explanation: The Relationship between the structure and function of technical objects[M]//Zhang H X, Zhang Z L. Studies on Technical Explanation. Beijing: Science Press, 2005: 142-143.
- [6] 维克多·马格林. 设计问题: 历史·理论·批评[M]. 柳沙, 张朵朵, 等, 译. 北京: 中国建筑工业出版社, 2010.
Marglin V. Design Discourse[M]. Chicago: University of Chicago Press, 1989.
- [7] 殷瑞钰, 傅志寰, 李伯聪. 从“两类物质世界”出发看工程知识: 工程知识论研究之一[J]. 自然辩证法研究, 2018, 34(9): 31-38.
Yin R Y, Fu Z H, Li B C. The theory of engineering knowledge based on the two kinds of material world view: One of the series of papers on engineering knowledge[J]. Studies in Dialectics of Nature, 2018, 34(9): 31-38.
- [8] 赫伯特·西蒙. 人工科学[M]. 武夷山, 译. 北京: 商务印书馆, 1987.
Simon H A. The Science of Artificial[M]. Cambridge: The MIT Press, 1969.
- [9] Kroes P. Technical Artefacts: Creations of Mind and Matter. A Philosophy of Engineering Design[M]. New York: Springer, 2012.
- [10] 苏布拉塔·达斯古普塔. 技术与创造力[M]. 李家坤, 罗玲玲, 周春芳, 等, 译. 沈阳: 辽宁人民出版社, 2015.
Dasgupta S. Technology and Creativity[M]. New York: Oxford University Press Inc, 1996.
- [11] 埃德蒙德·胡塞尔. 被动综合分析: 1918—1926年讲座稿和研究稿[M]. 李云飞, 译. 北京: 商务印书馆, 2017.
Husserl E. Analysen zur Passiven Synthesis Aus Vorlesungs- und Forschungsmanuskripten 1918—1926[M]. New York: Springer, 1966.
- [12] 乔治·巴萨拉. 技术发展简史[M]. 周光发, 译. 上海: 复旦大学出版社, 2000.
Basalla G. The Evolution of Technology[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.
- [13] National Air and Space Museum. 1903 Wright Flyer[EB/OL]. [2024-12-20]. https://airandspace.si.edu/collection-objects/1903-wright-flyer/nasm_A19610048000.
- [14] The Science and Industry Museum. Stephenson's Rocket is to return to Manchester for the first time in over 180 years this September[EB/OL]. (2018-05-23). <https://blog.scienceandindustrymuseum.org.uk/rocket-returns-manchester/>.
- [15] 中国科普博览. 世界上最早的蒸汽机车[EB/OL]. [2024-12-20]. http://www.kepu.com.cn/vmuseum/technology/railway/railway_engine/200401190030.html.
- [16] Youwen Network. Stephenson[EB/OL]. (2023-04-29). https://www.unjs.com/xuexi/quanke/20140528000000_1071249.html
- [17] 周怡薇. 如父如子: 杨·伍重谈约恩·伍重[EB/OL]. 全球知识雷锋, 2020-08-26. https://mp.weixin.qq.com/s/sQyKTWdHdck4qK59bd_rxA.
Zhou Y W. Like Father, Like Son: Jan Utzon on Jørn Utzon[EB/OL]. Global Knowledge Leifeng, 2020-08-26. https://mp.weixin.qq.com/s/sQyKTWdHdck4qK59bd_rxA.
- [18] Sydney Opera House. Our story/Tubowgule[EB/OL]. [2024-12-20]. <https://www.sydneyoperahouse.com/our-story/tubowgule>.
- [19] Sydney Opera House-Utzon Design Principles[EB/OL]. [2024-12-20]. https://www.sydneyoperahouse.com/sites/default/files/collaborodam_assets/utzon-design-principles.pdf.
- [20] Sydney Opera House. Our story/Jorn-Utzon[EB/OL]. [2024-12-20]. <https://www.sydneyoperahouse.com/our-story/jorn-utzon>.
- [21] Sydney Opera House, Bennelong Point, March 2nd, 1959(PDF)[A]. NSW State Archives & Records. NSW Government Printer, 1959-03-02.
- [22] Arup O, Zun J. Sydney Opera House[J]. The Arup Journal, 1973(3): 4-21.
- [23] 杨洲. 伍重和悉尼歌剧院[J]. 中外建筑, 2009(4): 82-86.
Yang Z. Utzon and the Sydney Opera House[J]. Chinese & Overseas Architecture, 2009(4): 82-86.
- [24] Sydney Opera House. Our story/50 years of extraordinary[EB/OL]. [2024-12-20]. [momentshttps://www.sydneyoperahouse.com/our-story/50-years-extraordinary-moments](https://www.sydneyoperahouse.com/our-story/50-years-extraordinary-moments).

On the Creative Nature of Design

Deng Bo*, Han Qian

Future College, Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an 710055, China

Highlights

Redefining the creative essence of design: The “passive-active synthesis” mechanism.

Systematizing design pathways: Showcasing design diversity and complexity through historical cases.

Bridging the divide: Integrating artistic and engineering design for deep fusion.

Theoretical support for emerging design fields: Highlighting the social and ethical dimensions of design.

Graphical Abstract



Abstract: Traditional philosophy, grounded in the positions of absolute essentialist substance theory and physicalist reductionism, denies the ontological existence of artificial objects, thereby rendering the ontology and epistemology of artifacts fundamentally untenable. The philosophy of artificial object design has long been confined to methodological discussions, with historical factors further exacerbating the binary division between artistic design and engineering design. Only by critiquing and rejecting the absolutist stance of traditional philosophy while acknowledging the "emergence" of irreducible novel qualities can we ontologically establish the essence of "creative" existence for entities. Analyzing the Dutch School's discovery of the "logical gap" between the structure and function of artificial objects provides significant enlightenment. It reveals that the absence of inherent logical necessity among "structure" "function" and "morph" enables their relationships to be creatively constructed through design within concrete historical processes. Design emerges ontologically through a "passive-active synthesis" mechanism, generating diverse artificial existences *via* three fundamental design pathways. Consequently, artistic design and engineering design will achieve creative integration through trinity design encompassing "structure" "function" and "morph" dimensions.

Keywords: artifacts; design; creativity; passive-active synthesis