

仿生设计在桌椅造型中的应用研究

于洪涛, 王亚琦

山东建筑大学艺术学院, 山东 济南

收稿日期: 2024年8月14日; 录用日期: 2024年9月30日; 发布日期: 2024年10月8日

摘要

仿生设计是在仿生学与设计学基础上发展的一门新兴边缘学科, 在创意设计领域展现出蓬勃生机, 广泛融入各式产品之中。在工作与生活的日常场景中, 桌椅的构造直接关联到用户的舒适体验、健康状况以及生活品质。通过从自然界中的仿生对象汲取设计灵感, 运用到桌椅造型当中, 不仅能革新固化的思维, 而且显著提升桌椅效能和趣味性。本文简要阐述了仿生设计的含义和仿生设计在桌椅造型中的作用, 通过分析仿生设计在桌椅制作领域的经典应用, 探讨仿生设计如何优化桌椅的功能表现并提升视觉美感, 并总结仿生设计学在桌椅设计中的美学原则, 深刻揭示了仿生设计如何通过模拟自然形态与功能增强桌椅的实用性和美观性, 为现代家具设计提供了创新方向和美学价值。

关键词

仿生设计, 桌椅造型, 美学原则

Research on the Application of Bionic Design in Table and Chair Modeling

Hongtao Yu, Yaqi Wang

School of Art, Shandong Jianzhu University, Jinan Shandong

Received: Aug. 14th, 2024; accepted: Sep. 30th, 2024; published: Oct. 8th, 2024

Abstract

Bionic design is an emerging fringe discipline developed on the basis of bionics and design, which has shown vigorous vitality in the field of creative design and has been widely integrated into various products. In the daily scenes of work and life, the construction of tables and chairs is directly related to the user's comfort, health and quality of life. By drawing design inspiration from bionic objects in nature and applying it to the shape of tables and chairs, we can not only revolutionize the thinking of solid design, but also significantly improve the efficiency and interest of tables and

chairs. This paper briefly explains the meaning of bionic design and the role of bionic design in table and chair modeling, analyzes the classic application of bionic design in the field of table and chair production, discusses how to optimize the functional performance of tables and chairs and enhance the visual aesthetics of bionic design, and summarizes the aesthetic principles of bionic design in table and chair design, which profoundly reveals how bionic design can simulate the natural form and function to enhance the utility and beauty of tables and chairs, and provides an innovative direction for modern furniture design. It provides an innovative direction and aesthetic value for modern furniture design.

Keywords

Bionic Design, Table and Chair Modeling, Aesthetic Principles

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. 引言

在当代设计领域中，仿生设计作为一门融合仿生学和设计学的新兴边缘学科，正逐渐显现出其独特的魅力和广泛的应用前景[1]。仿生设计不仅通过模仿自然界中的生物形态、结构和材料特性，为设计师提供了丰富的创意灵感，而且也对传统设计理念带来了深刻的变革。在产品设计过程中，仿生设计以其独特的方式改善了产品的功能性和美观性，创造出兼具实用性和艺术性的作品。

在我们的日常生活和工作中，桌椅作为不可或缺的家具，其设计质量直接影响到用户的舒适度、健康状况和生活品质。通过将仿生设计理念引入桌椅造型设计中，不仅能够提升桌椅的使用性能和舒适性，还能赋予其独特的视觉美感和艺术价值。因此，探讨仿生设计在桌椅设计中的应用具有重要的理论和实践意义。

2. 仿生设计概述

本仿生设计学是通过研究和模仿自然界中的生物形态、结构和功能特征，将其应用于人类的工程和设计中，以实现优化性能、节约资源和环境友好的目标。这一学科的核心理念是“从自然中学习”，不仅仅是表面形态的模仿，更重要的是对自然界中蕴含的设计原理和机制的深入理解和应用[2]。

仿生设计的发展经历了几个重要阶段，早期的仿生设计主要集中在简单的机械模仿，如莱特兄弟受鸟类飞行原理启发设计的飞机。这一时期的仿生设计更多停留在表面形态的模仿上，缺乏对生物系统深层次功能的理解和应用。随着科学技术的进步，仿生设计逐渐向更复杂的领域扩展。在建筑设计中，仿生设计开始借鉴自然界中的结构和功能原理，以提高建筑物的性能和美学价值。进入现代，仿生设计在建筑和家居设计领域迎来了新的发展阶段，设计师们不仅关注生物的形态和结构，还深入研究其功能机制和生态适应性，创造出更加创新和高效的设计方案。例如，斯特凡·莱塞设计的飞鱼椅通过对飞鱼的流线型身体和灵活运动的深入研究，将其转化为椅子的造型和结构设计，不仅外观独特，给人以动感和轻盈之感，而且提供了极佳的舒适度和支撑性。

仿生设计的优势在于其能够突破传统设计思维的局限，通过借鉴自然界中的生物系统，提供创新的设计解决方案。仿生设计不仅能够提高产品的功能性和效率，还能提升其生态适应性和可持续性[3]。随着技术的不断进步和设计理念的不断创新，仿生设计在建筑与家居设计中的应用前景更加广阔。仿生设

计有望在智能家居、生态建筑等领域发挥更大的作用，推动设计行业的持续创新和发展。

3. 仿生设计在桌椅造型中的作用

3.1. 功能性

在桌椅造型领域，仿效自然法则的设计极大地丰富了其实用特性[4]。在设计中汲取动物关节的精妙机制，创造出能够灵活调节的椅背，迎合个体化诉求，显著提升承托力与坐感舒适度；效仿植物叶脉的精巧布局，重新构造椅座，不仅强化稳固支撑，还巧妙地分散了身体重量，增强舒适体验与人体工学契合度。创造者从自然界中汲取的灵感高效的运用到桌椅的造型当中，大大提高了桌椅的功能性和实用性。

3.2. 审美性

仿效自然界之妙，仿生设计为桌椅创作注入非凡的美学魅力。将自然界的轮廓与架构融入桌椅设计，赋予其无与伦比的美感与新颖性[5]。这种创作手法不仅美化了家具的外观，也激发出功能与观感上的革新。例如，以蝴蝶羽翼的轻灵与优雅，设计出拥有流畅曲线的椅背；利用树干分枝的稳固模式，构思出具备优异承载力的桌脚。这些设计不仅带来桌椅独一无二的视觉冲击力，还蕴含着深邃的艺术韵味。

3.3. 环保性

仿生设计倡导向自然求教，着重于生态平衡与环境守护[6]。在桌椅创作中，通过汲取自然界物质属性与构造灵感，研制兼具生态友好与持久耐用的材料并进行桌椅构造。例如，仿照贝类的坚韧性和平滑度，研发出耐磨且雅致的桌面材质；效仿莲叶的拒水性能，设计出自于自我清洁的桌椅表面。这些创新不仅降低了对生态环境的负担，同时也延长了桌椅的使用周期，增强了其生态可持续性。

4. 桌椅造型中仿生设计的体现

4.1. 仿生物形态的桌椅设计

整合自然美学与功能性，仿生物形态设计运用生物原型解读，结合当代设计技巧，将生态之美转化为桌椅设计创作的独特语言。创作流程涵盖了形态学、色彩学与触感学的综合考量，孕育出既契合人体力学又饱含生态气息的桌椅造型设计，彰显了跨界设计思维的革新潜力[7]。

4.1.1. 蝴蝶椅



Figure 1. Butterfly chair
图1. 蝴蝶椅^①

日本设计大师柳宗理所创作的“蝴蝶椅”，堪称当代仿生家具设计的典范之作。这件作品的构想源于蝴蝶翅膀的优雅形态。柳宗理通过复制蝴蝶翅膀的流线与对称特征，设计出一款集美感与舒适于一体的新

椅。两条经精密塑形的木板呈相反方向对称衔接, 连接处利用螺栓与金属杆在凳底部牢固锁定。如此构造, 宛如蝴蝶展翅欲飞的姿态, 因此得名“蝴蝶椅”。座椅的双侧对称曲面板, 极其神似蝴蝶舒展的双翼, 如图1所示。这种模仿不仅限于表面的形似, 更深层次地体现了对自然生物形态美学的领悟与创新诠释。

4.1.2. Graft 树枝桌

土耳其设计师 Anil Ercan 匠心独运的 Graft 树枝桌, 是一款兼具风尚与简洁的桌面杰作, 其四足顶端形似枝丫分岔, 稳稳承托。Graft 树枝桌的创意取自大自然中树枝的原始形态, 桌脚设计仿效了树枝的自然生长规律, 虽看似不经意, 却暗藏秩序之美与生态韵律。桌腿展现出一种源自大地的生命力, 蜿蜒的线条如同树木自然伸展, 与周遭环境和谐共融, 营造出宁静而生机勃勃的氛围, 如图2所示。



Figure 2. Graft twig table
图 2. Graft 树枝桌^②

4.2. 仿结构形态的桌椅设计

仿结构形态的仿生设计巧妙结合自然科学与艺术创造力, 效仿生物结构特质, 能够增强家具的结构坚韧度与稳固性[8]。通过对生物力学的深入洞察, 选用优质原料配以精湛工艺, 实现从自然形态至家具设计的转化。例如, 借鉴鸟类骨架的轻盈与高强度特性、蜘蛛丝网的负载原理和蜂窝状的六角几何等, 以科学严谨的态度, 增进家具的美学价值、功能表现与实际效用, 不仅促进了设计学科与自然科学的交汇, 也加速了设计领域的革新步伐。

4.2.1. 蜂巢椅



Figure 3. Honeycomb chair
图 3. 蜂巢椅^③

日本设计师吉冈德仁以其自然主义主题的作品闻名遐迩, 这些作品跨越人类感知界限, 获得了全球

范围内的赞誉。他设计了一种从二维平面跃升至三维空间的蜂巢椅, 这把椅子有 120 层超薄纸张, 每层仅 1 毫米厚, 堆叠构成仿蜂巢的结构, 如图 3 所示。当有人就坐时, 椅子在重力作用下, 内部的六边形单元变形打卡, 互相稳固支撑。吉冈德仁从蜂巢的六边形构造中获得灵感, 成功将自然界的智慧转化为一件既具观赏性又实用的家具。

4.2.2. 斑比桌

挪威设计师 Caroline Olsson 独具匠心的斑比桌, 其“铰链”式的桌腿灵动可调。斑比桌选用了桦木作为主要材料, 矮桌款站立时高度达 45 厘米, 完全展开则增至 74 厘米。这款桌子因其创新设计与灵活性而广受瞩目, 适合作为茶几或小型餐桌使用。斑比桌设计灵感来源于膝关节的生物构造与膝骨单向弯曲的机理, 其精妙之处体现在桌腿的布局、倾斜角度与铰接部位的协调, 确保了桌子的竖立稳定。当桌子折叠并调整至低位时, 其形态酷似一匹小腿蜷缩、悠闲躺卧于草地上的小马, 散发出别样的雅致与温馨情调, 如图 4 所示。



Figure 4. Bambi desk
图 4. 斑比桌^④

4.3. 仿材料肌理的桌椅设计

自然界中, 各式生物表皮的纹理与质感蕴含着深厚的设计语言。这种由视觉或触感引发的表现力往往映射出生物特定生存策略的需求, 因而承载着深远的生物逻辑。模仿大自然中生物独有的表面质感, 用于创意设计与制作, 能传递作品深层次的情感共鸣, 深化仿生座椅的功能价值与美学体验[9]。

4.3.1. La Luna 系列家具座椅



Figure 5. La Luna series furniture seating
图 5. La Luna 系列家具座椅^⑤

东南亚设计师 Kenneth Cobonpue, 因频繁运用本土素材而享有“绿色设计师”的美誉。他的创作灵感深受热带雨林景致熏陶, 擅长利用光线穿透树冠与植被间隙形成的光影效果, 激发设计灵感。Cobonpue 的 La Luna 系列家具, 特别是座椅, 广泛采纳当地传统的藤条、竹子、棕榈纤维与蕉麻材料, 外观饱满, 透露出通透的美感, 显得清亮且灵动, 如图 5 所示。通过综合考究座椅的造型、功能、结构、文化性及人性化等因素, 探究兼具艺术性与落地性的藤编座椅创新设计[10]。其座椅的魅力在于, 制作时完整保留了藤料的天然厚度, 大面积运用使得材料的纹理得以充分展现, 增添了作品的真实感与生命活力。

4.3.2. 绽放花朵椅

Kenneth Cobonpue 的另一力作绽放花朵椅也别具特色, 外观上宛若一朵盛开的花卉。此座椅巧妙地将人工合成纤维塑造成犹如干燥花饰的柔软皱褶, 安设于一个树脂铸成的碗状底座之上, 底部则由金属圆盘稳固支撑, 如图 6 所示。整件作品全凭手工精心雕琢, 纹理栩栩如生, 给人以清新脱俗的视觉享受[11]。



Figure 6. Bloom chair
图 6. 绽放花朵椅^⑥

5. 仿生设计学在桌椅设计中的美学原则

对美的理性认知, 是美学研究范畴的源头与基础。仿生桌椅设计, 既是艺术的体现, 也是视觉盛宴的载体。优秀的仿生桌椅, 往往构成一个完整的艺术体系, 其中每一细节都能为观览者与使用者带来沉浸式的美感体验, 成为其艺术魅力的组成部分。创作者在设计时, 会将统一性、和谐感、对称性以及均衡等美学原则, 有意识地融入仿生家具的设计逻辑之中, 以此构建作品的内在秩序[12]。

5.1. 统一与协调

当桌椅需应对人类的使用需求时, 其固有的复杂性往往催生出形态的多样化。为了避免设计阶段中元素的盲目叠加, 创作者需要对设计过程中纷繁的设计因素进行一致性和逻辑性的整合, 以达成和谐的美学效果, 这就是桌椅设计中追求的统一与协调。同样地, 在仿生桌椅设计的范畴内, 设计师巧妙地将各自独具特色的形态、结构、色调等仿生元素进行有机融合, 力求达到整体性、完美性与和谐性的艺术巅峰。

小鹿斑比椅以美国经典动画角色“小鹿斑比”为灵感源泉, 汲取了斑鹿的标志性鹿角与优雅肢体的形态, 以及其独特的斑点纹理。设计师选用尼龙材料, 成功复刻斑鹿的皮毛质感, 赋予座椅生动的自然气息及新颖的触觉享受。通过精心提炼和归纳, 仿生原型斑鹿的外形、色彩与质地等复杂元素被巧妙整

合, 形成设计上的和谐统一, 充分展现了仿生桌椅设计中统一与协调的精妙之处。

5.2. 对称与均衡

5.2.1. 对称

在桌椅设计领域, 对称与均衡带来的视觉愉悦, 令使用者在欣赏与互动时体会到一种健全而和谐的瞬间。对称, 意味着在物件中心设定一条假想的“平衡线”, 两侧结构沿着这条线对映展开。于仿生家具范畴, 对称特质常源自生物原型, 且紧密关联于设计者的创作手法。

自然界中, 不少生物因磁场作用而展现出对称性。简单而言, 对称即两部分能完美重叠的状态, 无论是点、线抑或图形均可互相对照。如银杏叶, 沿叶片中轴画一线, 可见两侧形状几乎镜像对称。生物体的左右对称不仅是外观特点, 也是一种内在规范。身为同样具备对称特性的生物, 人类的日常行为模式深受此特性影响。从古老图腾到富含象征意义的图案与形式, 直至日常用品的设计, 无不透露出对称美学的魅力所在。

仿生家具创作中, 对自然原型的借鉴与提炼, 常常反映出生命体固有的对称特征。中国设计师汪宸亦 2019 年设计的银杏叶椅, 正是以银杏叶为灵感源泉的对称家具设计实例。意大利设计师 Angelo Tomaiuolo 所设计的蝴蝶桌, 也因其独特的自然、简约与对称之美, 成为经典仿生设计案例之一。

5.2.2. 均衡

家具设计中的均衡是指家具的一个形态和一组形态中, 两个相对部分或两个形态不同, 但因量感相似而形成的平衡现象。仿生家具设计借鉴自然界生物在静止时依据物理法则形成的稳定感, 通过精准调控仿生元素在设计中的各个部分的体积比例, 以确保家具整体的和谐与稳固。可以说, 对称是均衡的一种简化、基础且有序的形态, 而均衡则是对称的进阶, 一种非规则的对称表现。

5.3. 节奏与韵律

节奏与韵律是一切艺术的基本表现形式, 桌椅设计中的节奏与韵律之美, 常隐匿于流畅舒展的结构造型之内。设计语言中的节奏, 是将零散、无序的元素有序化、系统化的手段, 体现在各元素间的连贯性, 共同构成和谐的整体。韵律, 则是基于节奏之上的艺术深化。在仿生桌椅设计中, 通过重复某一仿生原型的形态特征, 形成有规律的连续性, 产生节奏感; 或将序列中的特定元素按连续、重复或依循一定模式逐步增减, 构建渐变的韵律感; 以及运用线条的长度变化和弯曲幅度, 系统性地编排, 形成波浪般的起伏韵律, 这些都是设计中韵律的生成方式和具体显现。仿生桌椅设计中的韵律, 涉及造型、色彩、材质等多个方面, 能激发观者的视觉与心理共鸣, 营造律动感。

意大利 True Design 设计工作室的 Leonardo Rossano 和 Debora Mansur 携手共同设计了一款可组装的名为“DNA 长椅”, 由一整块弯曲的胶合板不断镜像复制, 从而创造出多个座椅结构, 是典型的由元素的反复出现和相互连贯而带来韵律之美的仿生设计案例。它的造型依据 DNA 的螺旋结构, 每段完整螺旋形成一个座位, 能够在公共区域为人们提供舒适的休憩之所。

6. 结语

仿生设计从自然界的生物形态、构造、色泽与质感中汲取灵感并融入现实创作, 已成为一种创新设计途径。在桌椅设计这一细分领域, 仿生理念的应用凸显了其独到之处, 借鉴生态界的外形、架构及物料特性, 桌椅不仅实现了功能升级与美学升华, 还强化了环保属性。仿生设计催化了设计思维的多元化及生态可持续目标的实现, 促使创作者将科学认知与艺术鉴赏力相结合, 缔造出集高效能与美感于一体的家具精品[13]。展望未来, 伴随科技的飞跃与设计理念的演变, 仿生设计将在更广阔的空间展现其无穷

魅力，引领设计学科迈向更进一步的发展。

注 释

- ①图 1 来源：网页引用，<http://www.szcogo.com/AS-E003.do>
- ②图 2 来源：网页引用，<http://www.visionunion.com/article.jsp?code=201209050007>
- ③图 3 来源：网页引用，https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_6440344
- ④图 4 来源：网页引用，<https://www.topys.cn/article/7122>
- ⑤图 5 来源：网页引用，<https://kennethcobonpue.com/>
- ⑥图 6 来源：网页引用，<https://kennethcobonpue.com/>

参考文献

- [1] 管家源. 仿生设计在家具设计中的运用与研究[J]. 科技与创新, 2020(3): 140-141.
- [2] 孙亮. 形态仿生家用家具桌椅造型设计[D]: [硕士学位论文]. 昆明: 昆明理工大学, 2018.
- [3] 聂夏杰, 宫浩钦. 仿生理念在设计创新中的应用[J]. 科技传播, 2013, 5(1): 91-92.
- [4] 纪佳莹, 阚凤岩. 浅析仿生设计之美[J]. 工业设计, 2020(7): 100-101.
- [5] 郑建楠, 谭杰. 仿生设计在环境家居设计中的运用与研究[J]. 工业设计, 2016(2): 88-89.
- [6] 赵胜坤. 绿色设计在仿生设计中的理念运用研究[J]. 佛山陶瓷, 2023, 33(8): 130-132.
- [7] 李兴隆, 朱晓宇. 基于仿生设计理念的休闲椅设计研究[J]. 工业设计, 2022(12): 58-60.
- [8] 董松桥. 仿生设计在家具造型设计中的运用研究[J]. 建材与装饰, 2018(51): 90-91.
- [9] 谌锴. 基于仿生原理的坐具设计研究[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 中南林业科技大学, 2015.
- [10] 许永生, 何柳锦, 支锦亦. 可持续理念下藤编家具形态仿生设计研究[J]. 包装工程, 2024, 45(4): 336-344.
- [11] 吕红, 王昕羽. 仿生设计学在座椅设计中的应用研究[J]. 家具与室内装饰, 2019(7): 116-117.
- [12] 李明慧. 仿生家具设计的美学分析[D]: [硕士学位论文]. 沈阳: 鲁迅美术学院, 2020.
- [13] 袁三省. 仿生设计的情绪价值[J]. 中国服饰, 2024(5): 50-51.