

基于CMF的模块化座椅设计分析与实践

邓梓源

华东理工大学艺术设计与传媒学院, 上海

收稿日期: 2024年9月9日; 录用日期: 2024年10月10日; 发布日期: 2024年10月18日

摘要

本文旨在探讨模块化座椅设计中CMF (色彩、材料、表面处理)的应用, 提升产品的功能性、美观性和用户体验。本文分析了模块化设计和CMF设计的相关理论基础与设计原则, 深入探讨了实际案例中的CMF应用细节。通过论述表明CMF设计不仅可以提升座椅的视觉效果和用户体验, 还增强了产品的灵活性与多样性。本文通过设计实践提出一系列创新性的组合家具设计方案, 为模块化结合CMF的家具设计提供了新的思路 and 方向。

关键词

家具设计, 模块化设计, CMF

Analysis and Practice of Modular Seat Design Based on CMF

Ziyuan Deng

School of Art Design and Media, East China University of Science and Technology, Shanghai

Received: Sep. 9th, 2024; accepted: Oct. 10th, 2024; published: Oct. 18th, 2024

Abstract

This paper aims to explore the application of CMF (color, material, finishing) in modular seat design to improve the functionality, aesthetics and user experience of the product. This paper analyzes the relevant theoretical basis and design principles of modular design and CMF design, and deeply explores the details of CMF application in actual cases. The discussion shows that CMF design can not only improve the visual effect and user experience of the seat, but also enhance the flexibility and diversity of the product. Through design practice, this paper proposes a series of innovative modular furniture design solutions, which provides new ideas and directions for modular furniture design

文章引用: 邓梓源. 基于 CMF 的模块化座椅设计分析与实践[J]. 设计, 2024, 9(5): 739-748.

DOI: 10.12677/design.2024.95610

combined with CMF.

Keywords

Furniture Design, Modular Design, CMF

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

随着人民生活水平的提高和对现代生活方式的关注，消费者对家具产品的个性化需求日益增长，家具设计开始更加注重功能多样性和用户体验感受。

作为家具设计中的重要环节，CMF 设计关注产品的色彩、材料和表面处理工艺，通过巧妙结合这三者来满足产品的功能需求和美学需求。CMF 设计通过色彩搭配提升产品的视觉效果，材料选择和表面处理工艺则增强产品的美观性、设计感、舒适度和功能性。现代家具设计逐渐向个性化和定制化方向发展，模块化家具设计理念应运而生。模块化家具是指由多个独立组件或模块组合而成的家具，通过模块化组装，可以提升家具产品的灵活性与功能性，满足用户多样化的功能需求和审美需求。此外，模块化家具的发展便于批量工业化生产与运输，既能降低生产成本，也有助于实现环境友好的目标。

本文全面探讨了模块化座椅设计中的 CMF 设计，从理论基础到实际应用进行了深入分析。文章首先概述了模块化设计的核心原则和 CMF 设计的关键作用，接着探讨了 CMF 在模块化座椅中的具体应用及其对外观和用户体验的影响。最后通过实践案例，展示了模块化与 CMF 设计结合的实施过程及创新方案，旨在提升产品的多样性和个性化。

2. 相关理论概述

2.1. 模块化家具设计理论概述

模块化设计是家具设计中的一个重要理念，指根据产品的物理特性和功能特性，将其拆分为多个单元，即零部件、组件和模块，并通过规范化的形式实现各单元的组合[1]。在家具设计中，模块化设计理论更加强调独立性、灵活性、标准化和系统化等特点，这些特点使得模块化家具能够更好地适应消费者的多样化需求以及市场的变化。作为一种新的设计思维，模块化设计有效解决了家具设计中生产批量化与多样化的平衡问题。从生产者的角度来看，模块化设计显著缩短了产品的开发周期，并支持并行的批量生产，从而提高企业的生产效率，降低生产成本。从消费者的角度来看，模块的选择多样性、组合多样性和配置多样性极大地满足了个性化定制需求。同时，当某一模块损坏或出现故障时，只需单独更换模块即可，从而有效延长了产品的使用寿命。

模块化家具设计可以看作是一个解耦过程，其目的是将复杂的系统拆分为多个相互独立且功能明确的模块，并通过定义良好的接口和相应的约束规范，实现模块之间的组合。模块化家具的基本设计原则包括：功能性原则、安全性原则、美学性原则、标准化原则和可持续性原则。

2.1.1. 功能性原则

功能性原则是模块化家具设计的核心，强调通过模块组合满足产品的基本使用功能，同时通过不同的模块组合方式，拓展更多附加功能，例如家具设计中的组合、延展和折叠等。

2.1.2. 安全性原则

安全性原则是“以人为本”家具设计的首要原则，要求在设计过程中将安全性放在重要位置，考虑模块间组合的安全性、模块本身的安全性、组合方式的安全性以及材料性能的安全性等方面。

2.1.3. 美学性原则

优秀的家具设计不仅要满足消费者的功能需求，还应满足其对外观、色彩和材料等方面的美学追求。模块化设计应提升产品的美学效果，并为用户带来独特的体验。

2.1.4. 标准化原则

作为模块化设计的重要原则，标准化要求模块具有统一的标准接口，便于不同模块的有效组合与替换，使得模块可以在不同系统中进行复用。

2.1.5. 可持续性原则

模块化家具设计符合绿色发展的理念，通过模块的组合与复用，延长产品的使用寿命，并降低维修成本，推动可持续发展。

2.2. CMF 设计理论概述

CMF，即色彩(Color)、材料(Material)和表面处理(Finishing)，是工业设计中的一个重要领域。CMF 设计研究是一门综合性的交叉学科，涉及多个领域内容，如色彩、材料、加工工艺、美学、产品设计、室内设计、设计心理学以及产品营销等[2]。CMF 设计以美学为基础，不仅追求视觉美感，更注重通过色彩、材料与表面处理工艺的融合应用，提升产品的功能性和情感价值。

CMF 在家具设计中起着至关重要的作用，通过色彩、材料和表面处理工艺的变化，可以显著提升家具设计在视觉美感、触感、功能性及用户体验等多个方面的表现。视觉方面，CMF 通过色彩搭配和材料选择，能够呈现出不同的视觉效果。触觉方面，CMF 通过材料选择和表面处理工艺，不仅能够提升家具的耐用性，还能改善用户的触感体验。功能性方面，CMF 能够有效地实现产品的变色、发光、抗菌等多种功能。至于用户体验，相关研究[3]表明，CMF 设计能够有效提升用户的感官体验和情感交流。

2.2.1. 色彩(Color)

色彩，作为 CMF 三要素中最直观的元素，对用户的视觉体验和初步感受有着最直接的影响。设计师在选择色彩时，不仅要遵循美学原则，还需考虑目标受众的消费偏好与文化背景[4]。只有这样，才能通过在视觉感官层面与消费者进行最直接的交流，提升产品的吸引力，进而满足用户对产品的情感需求。

2.2.2. 材料

Table 1. Material attribute classification performance [5]

表 1. 材质属性分类表现[5]

特性材料	质量	肌理	坚硬	透明性	加工性	着色性	透气性	导热性	光泽性	耐磨性	耐蚀性
木材	3	5	3	-	4	4	4	2	2	3	3
竹材	4	4	3	-	4	3	5	1	3	4	4
金属	5	2	5	-	5	-	2	5	5	4	2
玻璃	4	1	5	5	3	2	1	1	5	5	3
塑料	2	2	-	3	5	5	3	1	4	5	5

材料是产品的物质载体，不同材料通过其独特的物理和化学特性，维持产品的功能和形态，进而影响产品的质感与使用寿命。材料的选择不仅影响生产成本和工艺可行性，还影响用户的触觉和视觉体验。现代材料的五大组成中，不同的细分类别具有各自的特性和用户体验。例如，大多数天然材料(如木材、石材、竹材)通过其独特的纹理变化，赋予用户一种自然、淳朴的亲合力。玻璃、塑料、金属等材料，则凭借其稳定的性能带来坚实、可靠的科技感，因此这类材料广泛应用于公共家具中。巧妙利用不同材料的特性(见表 1)，能够为产品带来多样化的用户体验。

2.2.3. 表面处理(Finishing)

表面处理技术在色彩和材料的基础上，为产品赋予更高层次的质感和肌理，能够显著地改善产品的外观、使用性能及寿命，使其不仅美观且经久耐用。

针对不同的设计对象和场景，通常采用不同的表面处理工艺，如涂层、印刷和纹理贴图等。例如，在家具设计中，使用木材、竹材、藤等材料制作的产品，常通过表面涂装处理，不仅能弥补材质本身的一些缺陷，还能美化其表面纹理，同时具备防磨损、防潮等功能。而对于金属、石材等材料的产品，则可以通过电镀、化学氧化等工艺来增强材质的质感[6]。

3. 基于 CMF 的模块化座椅设计分析

3.1. CMF 在模块化座椅设计中的应用

在模块化座椅设计中，CMF 设计得到了广泛应用，它不仅影响模块化产品的外观和用户感知，还在功能性和用户体验方面带来了显著的优势。CMF 设计使模块化家具能够通过其组合特性来满足多样化需求，并通过支持个性化的 CMF 定制，满足用户的个人审美和功能需求。经过 CMF 的优化，模块化座椅在舒适性和美观性方面得到了提升，成为现代家具设计中不可或缺的重要组成部分。

以下将从三个方面对模块化座椅设计中的 CMF 应用进行详细分析。

3.1.1. 色彩策略

色彩作为 CMF 设计中最关键的元素之一，对用户的情感产生了直接且深远的影响。在模块化座椅设计中，色彩的应用策略更加多样化，通过模块之间的灵活配色方案，实现了个性化与独特的用户体验。

在模块化座椅设计中，色彩不仅可以用于区分不同的模块单元，还能通过个性化的搭配组合，为用户提供更多的自由选择。例如，荷兰设计师 Hella Jongerius 设计的经典沙发“Polder Sofa”(图 1)，通过丰富的色彩搭配策略，让用户能够根据个人喜好进行选择，这不仅提升了产品的视觉吸引力，也增强了空间的个性化表现。此外，色彩的选择对用户的情感体验有着显著的影响。使用柔和的中性色调(如灰色、米色)能让用户感受到温馨与舒适，而明亮、鲜艳的色彩(如橙色、绿色)则能够激发用户的活力与创造力。

3.1.2. 材质选择

材料的选择决定了家具产品的功能性与舒适度。在模块化座椅设计中，材质的选择不仅要考虑视觉搭配和触觉体验，还要兼顾模块的耐用性、轻便性和易于组装的需求。

模块化座椅的舒适性在很大程度上受到材料的影响。在舒适性方面，例如意大利品牌 Moroso 的“Bold Sofa”(图 2)采用柔软的织物材料作为模块化单元的主要材质，使产品展现出极大的亲合力，显著提升了用户的舒适感受。而在耐用性方面，例如 Fendi Casa 的“Cosmos Sofa”(图 3)通过使用皮革材质，不仅提升了产品的质感，还延长了模块的使用寿命，使其在长时间使用中依然保持良好的状态。



Figure 1. Polder sofa
图 1. 圩田沙发^①



Figure 2. Bold sofa
图 2. 博得沙发^②



Figure 3. Cosmos sofa
图 3. 宇宙沙发[®]

3.1.3. 表面处理技术

表面处理技术不仅能够提升家具的外观质量，还能增强其耐用性和用户体验。在模块化座椅设计中，设计师需要根据产品的定位与需求，选择并组合多种表面处理工艺。

喷涂工艺能够在座椅表面形成保护层，不仅有效防止刮痕和损伤，还提升了表面质感。例如，Herman Miller 的“Eames Molded Plastic Chairs” (图 4) 通过喷涂工艺使座椅表面光滑且易于清洁，同时提供多种喷涂色彩选择，增强了产品的视觉多样性。抛光处理也是一种常见的表面处理工艺，例如 Bertoia 的“Diamond Chair” (图 5)，通过对金属材料的抛光处理，展现了座椅独特的视觉冲击力。该座椅还采用了电镀工艺，推出了镀金版本，使其整体设计充满奢华与精致感，满足了高端市场对美学与功能性的双重需求。



Figure 4. Eames molded plastic chairs
图 4. Eames 模压塑料椅[®]



Figure 5. Diamond chair
图 5. 钻石椅[®]

3.2. 模块化设计与 CMF 的结合分析

在基于 CMF 的座椅设计中，模块化设计思维为 CMF 设计的多样性提供了广阔的创作空间。CMF 的多样性组合在模块化单元中得到了更充分的体现。一方面，模块在视觉和触觉上展现出丰富的多样性组合，完美契合了 CMF 设计的表现力；另一方面，模块化单元之间的组合与分离特性，使得 CMF 设计在模块解耦与组合的过程中，可以探索更为丰富的设计表达。

以下将从两个方面分析模块化设计与 CMF 的结合。

3.2.1. 设计方案的实施

在具体设计方案的过程中，如何充分结合模块化设计与 CMF 设计的特点，并最大限度地发挥两者的优势，是设计师面临的重要课题。这不仅要考虑模块的功能性与可组装性，还需关注 CMF 对模块视觉和触觉的影响。

设计初期通常从草图绘制和建模开始。在这一阶段，设计师需要充分考虑模块的解耦与拆分，并分析 CMF 如何影响模块的外观和功能。在建模过程中，设计师可以模拟不同材料的物理特性，观察其对座椅外观和质感的影响。在材料选择阶段，设计师应关注 CMF 与模块化单元的适配性。例如，频繁移动或重新组合的模块需要轻质材料，而模块连接处则需要使用耐用性更强的材料，以确保稳定性和长期使用性能。此外，模块化设计强调模块单元间组合的协调性，因此在考虑 CMF 时，不仅要评估单个模块的 CMF 表现，还要确保模块组合后的整体美感与功能协调。例如，B&B 的 UP Junior 扶手椅(图 6)，通过圆形有机形状赋予模块化座椅独特的造型感，保证了每个模块在组合后的整体协调性。这种设计方法充分利用了 CMF 和模块化设计的优势，既增强了产品的美学吸引力，又保证了功能和使用体验的平衡。



Figure 6. UP Junior armchair
图 6. UP Junior 扶手椅®

3.2.2. 人机工程学与用户体验

座椅设计不仅要追求美观性，还必须遵循人机工程学原则，以确保功能性和用户的舒适体验。例如，在设计办公座椅模块时，可以选择硬质泡沫等材料提供足够的支撑，同时通过表面处理技术提高座椅的人体工程学符合性和耐用性，从而增强用户的个性化体验。

从舒适性和易用性的角度来看，模块的 CMF 设计直接影响用户的触感与舒适度。通常，座椅的坐垫设计会采用高弹性记忆海绵，并用柔软的织物材料覆盖，这不仅在视觉和触觉上提升了用户体验，还通过材料的物理特性增强了座椅的舒适性。从用户互动体验的角度来看，模块化座椅设计不仅要满足单个模块的舒适性，还要考虑用户在组合使用模块时的整体互动体验。不同模块的颜色和纹理可以引导用户根据个性化需求进行组合。例如，Vitra 的“Soft Modular Sofa”(图 7)，通过不同材质与模块的组合设计，既可以作为单人座椅使用，也可以延展为多人座位，提供了多样的使用场景和丰富的互动体验。这种设计方式为用户创造了个性化的空间，增强了产品的灵活性与功能性。



Figure 7. Soft modular sofa
图 7. 软模块沙发^⑦

4. 基于 CMF 的模块化座椅设计实践

笔者通过“融入”系列座椅设计，紧密围绕 CMF 技术和模块化设计理念，旨在打造结构简洁、充满趣味性的座椅。设计风格上，以现代设计为基础，追求与自然的融合、与中国传统美学的结合，以及与光影的交互，呈现出极简的视觉效果，力图打破人们对传统家具设计的固有印象。通过探索丰富的结构、色彩和表面处理，满足用户多样化的需求，增强居家归属感与幸福感。

结合模块化家具设计中 CMF 的应用特点，该系列家具在色彩方面采用天然色调，材质上选择了原木、棉麻、编织皮革等天然材料。模块的基本单元(图 8)是原木圆棍，通过圆榫进行结构连接。圆棍通过撞色搭配组装成圆木框，木框之间可相互堆叠，并通过卡扣固定。这种设计不仅在功能上简化了结构，还为用户提供了多样化的搭配选择，提升了家具的可玩性和视觉吸引力。



Figure 8. “Integration” series of furniture modular design
图 8. “融入”系列家具模块设计^⑧

为了满足模块化家具产品的多功能性和个性化使用需求，该系列产品通过椅背、坐面和扶手等不同模块的组合，可以衍生出多种连接方式和使用场景。设计方案实现了四种不同造型的 CMF 相关描述与产品效果图(图 9)。

(1) 造型一

座椅造型一采用半圆弧形皮革靠背，使座椅显得更加俏皮和圆润。通过皮革卡扣固定的软包设计，可以灵活更换坐面的颜色，营造出更加活力和灵动的氛围。这种设计不仅带来轻盈的视觉效果，还为用户提供了良好的腰部支撑，增强了舒适性。通过交替改变坐面颜色，营造出更具活力和灵动感的氛围。材料以皮革、木材、铁皮为主。组合方式为模块化榫卯连接并通过卡扣对软包进行固定。

(2) 造型二

座椅造型二融入了中国传统家具的曲线美学，搭脑部分的曲线符合人体自然坐姿，提供更加舒适的体验。深色调的坐面与浅色调的椅腿相结合，赋予座椅柔软蓬松的视觉感受，整体造型温润而优雅。色彩方面采用深色调坐面与浅色调椅腿，赋予座椅柔软且蓬松的感觉。材料以皮革、木材、铁皮为主。组合方式为模块化榫卯连接。

(3) 造型三

座椅造型三利用棉麻绳构造扶手和靠背，单根绳子穿过后腿并通过软片固定扶手。这种设计呈现出简洁、休闲的效果，扶手与后腿贯穿于座面，使得座椅更显宽敞，同时避免了多余的设计元素，提升了实用性。深色的麻绳搭配深色的坐面显得更加舒适和安全。材料以棉麻绳、木材、铁皮为主。组合方式为模块化榫卯连接并用棉麻绳穿插。

(4) 造型四

座椅造型四通过编织绳穿插搭脑和底板形成靠背板，整体设计大气端庄。椅背板与扶手展现了沉稳的美感，扶手的曲线设计则为座椅增添了一丝俏皮和轻盈的风格，与传统中式家具有所不同，带来独特的设计趣味和多样化体验。浅色麻绳的纵深感搭配深色坐面更加休闲。材料以棉麻绳、皮革、木材、铁皮为主。组合方式为模块化榫卯连接并用棉麻绳穿插。



Figure 9. "Integration" series of furniture combination design
图9. “融入”系列家具组合造型设计®

5. 结语

本文对模块化座椅设计中的 CMF (色彩、材料、表面处理) 设计进行了全面的分析，从理论概述、设计分析到实践案例等多个方面进行了深入探讨。

首先，本文阐述了模块化家具设计和 CMF 设计的理论基础，归纳得出模块化设计的核心原则，包括功能性、安全性、美学性、标准化和可持续性。同时，本文分析了 CMF 设计在视觉效果、触觉体验、功

能性及用户体验方面的关键作用。此外,本文结合模块化设计探讨了 CMF 在色彩、材质和表面处理技术上的具体应用,分析了这些设计元素如何影响模块化座椅的外观、功能性和用户体验。通过实际案例,详细描述了模块化座椅设计的实施过程,包括设计方案的执行和 CMF 在模块化单元中的应用。分析了如何将模块化设计与 CMF 相结合,以提升产品的多样性和个性化。最终,本文基于 CMF 进行模块化座椅设计实践,提出了一系列创新的设计方案,并对每个方案的造型、色彩、材料和连接方式进行描述。

未来,模块化座椅设计将朝着更加智能化、个性化和环保化的方向发展,相信随着设计技术和制造技术的发展,模块化设计思维与 CMF 设计将产生更加紧密的结合,最终推动家具行业不断进步,为实现更美好的生活助力。

注 释

- ①图 1 来源: 网页引用, <https://www.archiproducts.com>
- ②图 2 来源: 网页引用, <https://www.do-shop.com/products/bold-sofa>
- ③图 3 来源: 网页引用, <https://www.fendicasa.com/en/fun-fendi-sofa/FC007.html>
- ④图 4 来源: 网页引用, <https://store.hermanmiller.com/dining-furniture-chairs-stools>
- ⑤图 5 来源: 网页引用, http://www.lueasygi.com/designer_info41.html
- ⑥图 6 来源: 网页引用, <https://www.archiexpo.cn/prod/b-b-italia/product-11276-1539264.html>
- ⑦图 7 来源: 网页引用, <https://www.vitra.com/en-gb/product/soft-modular-sofa>
- ⑧图 8, 图 9 来源: 作者自绘

参考文献

- [1] 马婧, 占玲, 徐伟, 等. 基于模块化理念的现代家具设计分析与实践[J]. 家具, 2020, 41(5): 23-26.
- [2] 李菊娟, 朱昊, 马沛亮. 基于 CMF 的儿童家具产品设计研究[J]. 工业设计, 2019(4): 50-51.
- [3] 唐开军. 基于 CMF 内涵的家具用材设计研究[J]. 林产工业, 2021, 58(7): 22-27.
- [4] 万鲤菠. 基于 CMF 的中国产品设计及发展趋势探讨[J]. 技术与市场, 2018, 25(2): 90-91.
- [5] 陈梦瑶, 张仲凤. 材质特性在家具设计中的运用[J]. 包装工程, 2017, 38(2): 141-145.
- [6] Scrinzi, E., Rossi, S., Deflorian, F., et al. (2011) Evaluation of Aesthetic Durability of Waterborne Polyurethane Coatings Applied on Wood for Interior Applications. *Progress in Organic Coatings*, 72, 81-87. <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2011.03.013>