

基于人体工程学的建筑设计优化研究

杜青

江西省商业建筑设计院有限公司, 江西 南昌 330000

[摘要] 随着现代社会对建筑空间使用者舒适性和功能性的需求持续增强, 如何将人体工程学原理应用于建筑设计中成为了一个关键议题。本文首先探讨了人体工程学的基本概念, 明确其与建筑设计之间的紧密联系。接着, 从光线、色彩、声学环境、空间布局、室内温湿度、通风及家具设计等方面深入探讨了人体工程学在建筑设计中的具体应用。此外, 还分析了当前建筑设计中普遍存在的人体工程学误区及其可能带来的后果。基于这些分析, 提出了一系列针对性的建筑设计优化策略, 强调了新技术和材料在优化设计中的关键作用。本研究的目的是为建筑师们提供一个指导, 以设计出更加注重人的需求、增强舒适度和实用性的建筑空间, 以应对当代社会对生活质量的持续追求。

[关键词] 人体工程学; 建筑设计; 空间优化

DOI: 10.33142/aem.v5i11.10249

中图分类号: TU238.2

文献标识码: A

Research on Optimization of Architectural Design Based on Ergonomics

DU Qing

Jiangxi Commercial Building Design Institute Co., Ltd., Nanchang, Jiangxi, 330000, China

Abstract: With the increasing demand for comfort and functionality of building space users in modern society, how to apply ergonomic principles to architectural design has become a key issue. This article first explores the basic concepts of ergonomics and clarifies its close connection with architectural design. Subsequently, the specific applications of ergonomics in architectural design were explored in depth from aspects such as light, color, acoustic environment, spatial layout, indoor temperature and humidity, ventilation, and furniture design. In addition, the common ergonomic misconceptions in current architectural design and their possible consequences were also analyzed. Based on these analyses, a series of targeted architectural design optimization strategies have been proposed, emphasizing the key role of new technologies and materials in optimizing design. The purpose of this study is to provide guidance for architects to design architectural spaces that pay more attention to human needs, enhance comfort and practicality, in response to the continuous pursuit of quality of life in contemporary society.

Keywords: ergonomics; architectural design; space optimization

引言

随着都市化的快速进程和社会经济的发展, 建筑已经不仅仅是提供遮蔽的空间。它承载的是人类对于生活品质、健康、舒适和美学的期待。然而, 如何确保建筑物的设计真正满足使用者的需求, 而不仅仅是外观上的美观或技术上的创新, 一直是设计师面临的挑战。人体工程学, 作为一个研究人与其使用的工具、系统或环境之间相互作用的学科, 为这一挑战提供了有力的解决途径。通过对人的生理、心理特性的研究, 人体工程学为建筑设计提供了宝贵的数据和理论支持。因此, 将人体工程学与建筑设计相结合, 不仅可以使建筑物更加人性化和功能性强, 还可以促进人的身心健康。本文旨在深入探讨人体工程学在建筑设计中的应用, 分析现有的问题, 并提出优化策略, 以期当代建筑设计提供新的思路和方法。

1 人体工程学的基本概念

人体工程学, 又常被称为人因工程或人机工程, 是一门研究人与其他系统或产品之间相互作用的综合学科。这门学科的核心目标是理解和优化人的性能, 同时降低人为

错误的发生率和提高效率。人体工程学涉及对人的生理、心理和生物力学特性的研究, 以及这些特性与外部环境、工具、机器和任务之间的相互作用。从历史的角度看, 人体工程学的起源可以追溯到工业革命, 当时为了提高工厂生产效率, 需要更深入地了解工人的工作能力和限制^[1]。但真正将其系统化为一个独立的学科是在 20 世纪, 尤其是在第二次世界大战后, 当军事和航空领域需要研究和解决与复杂设备、飞行员和士兵之间的相互作用问题。在建筑设计领域, 人体工程学关注的是如何使建筑环境与人的生理和心理需求相适应, 从而创造一个既舒适又高效的使用空间。这涉及到很多方面, 比如光线、温度、声音、家具设计、空间布局等。正确地应用人体工程学的原理, 不仅可以提高人们在建筑环境中的工作和生活质量, 还能确保安全、健康和福祉。

2 人体工程学在建筑设计中的应用

2.1 光线、色彩与视觉舒适度

光线和色彩在建筑设计中扮演着至关重要的角色, 它们不仅影响空间的美观度, 更直接关系到使用者的舒适感

和心理感受。光线,无论是自然光还是人造光,都对人的视觉感知、生物节律和心情有深远的影响。良好的照明设计能够确保空间内部的活动得以顺利进行,同时避免眼睛疲劳和其他视觉问题。自然光带来的温暖和舒适感,常被认为是促进生产力和幸福感的关键因素。色彩,作为光的一种表现,同样对人们的感知和心情产生影响。不同的颜色和色调会引发不同的心理反应,例如蓝色可能带来宁静和放松的感觉,而红色可能增加能量感和活跃度。在建筑空间中恰当地利用色彩,可以达到平衡和调和的效果,同时满足功能性和审美的需求。视觉舒适度并不仅仅是看到物体的能力,更是一种满足和愉悦的感觉。为了确保最佳的视觉体验,设计师需要考虑光线的强度、方向和均匀性,以及与空间内部材料、颜色和纹理的相互作用。

2.2 声学环境的优化

声学环境在建筑设计中经常被忽视,但其实它对于确定一个空间的成功与否起着至关重要的作用。一个好的声学环境能够促进交流、增加隐私感、降低噪音干扰,并提升整体的使用者满意度。首先,空间的声学设计需要考虑其功能和用途。例如,会议室需要优良的隔音效果以保护隐私,同时也需要适当的反射和吸音来保证语音清晰度。而在开放式办公室或多功能大厅中,过度的反射可能导致回声和噪音问题,影响人们的注意力和工作效率。建筑材料的选择也对声学性能产生直接影响^[2]。硬的、光滑的材料,如玻璃或混凝土,通常会反射声音,而柔软的材料,如地毯或吸音板,可以吸收声音。合理地组合和配置这些材料可以帮助调整空间的声学环境,满足特定的需求。此外,技术进步也为声学环境的优化提供了新的工具和策略。例如,现代的有源噪声控制系统可以检测到环境中的噪声并产生相反的声波来抵消它,从而创造一个更为安静的环境。

2.3 空间布局与人的活动

空间布局对于任何建筑空间来说都是其核心和灵魂,它直接决定了人们在其中的行为方式、活动流线以及互动模式。一个经过精心设计的空间布局能够满足使用者的功能需求,同时也为其提供舒适、高效和愉悦的体验。首先,空间布局必须考虑到人的活动习惯和日常流线。例如,居家设计中,从入口到客厅、再到卧室和卫生间的流线应当顺畅无阻,以满足日常生活的需求。在办公室设计中,工作区、会议区和休息区的位置安排应当考虑到员工的工作习惯和互动需求,使空间既具有功能性又能增进人与人之间的交流。空间的尺度和比例也是决定其使用体验的关键因素。过大或过小的空间都可能导致使用者感到不适或失去空间的归属感。此外,适当的开放与封闭、公共与私密的空间组合可以为使用者提供多样化的选择,满足不同的活动和心理需求。再者,考虑到人的活动不仅仅是单一的,空间布局还需要为多功能和灵活使用提供可能。例如,现代家庭中,开放式的厨房与餐厅组合、可折叠或移动的家

具、以及多用途的活动空间都是为了满足人们多变的生活需求。最后,人的活动与社会文化背景紧密相关。不同的文化、习惯和生活方式都会对空间布局产生影响。设计师在布局空间时,应当深入了解使用者的文化和生活习惯,使空间真正地为人服务,成为人们日常生活的延伸和补充。

2.4 室内温湿度、通风与舒适度

室内的温湿度和通风条件对于人们在其中的舒适感和健康状况有着直接的影响。在一个恰当的环境下,人们能够更高效地工作、学习和休息,而在一个不佳的环境中,则可能导致身体不适、注意力下降甚至健康问题。温度是决定舒适度的首要因素。适中的室内温度不仅使人感到舒适,而且有助于保持人体的正常生理功能。过高或过低的温度都会引起人体的不适反应,如出汗、发冷、疲劳等。而且,长时间处于不适宜的温度中可能导致身体健康问题,如感冒、中暑等。湿度也对人的舒适度和健康有重要影响。相对湿度太高可能导致呼吸困难、皮肤潮湿和霉菌增长,而湿度太低则可能导致皮肤干燥、眼睛刺激和呼吸道不适。在不同的气候和季节中,调整室内湿度至适中的范围是非常重要的。通风是维持室内空气质量和改善舒适度的关键。良好的通风能够有效地排出室内的污染物和有害气体,引入新鲜的外部空气,从而降低室内污染的风险,提高空气的新鲜度。此外,通风还可以调节室内的温湿度,提高舒适度。

2.5 家具设计与人体尺寸

家具作为建筑空间中与人们最直接接触的物件,其设计与人体的关系尤为密切。家具不仅承载了空间的功能和美学,还直接影响着使用者的舒适度、健康和日常活动。因此,确保家具设计与人体尺寸的匹配是至关重要的。人体尺寸,或称人体测量学,研究的是人体的各种尺度和比例,包括身高、臂展、坐高、腿长等。这些数据为家具设计提供了宝贵的参考,确保家具的尺寸、形状和角度能够满足不同人群的需求^[3]。例如,椅子的高度、深度和背倾角需要根据人体的坐姿和腿部尺寸来确定,以提供最佳的支撑和舒适度。除了基本的尺寸外,家具设计还需要考虑到人体的活动范围和习惯。例如,书桌的设计需要确保足够的腿部空间,椅子的扶手位置需要与人的肘部高度匹配,床的高度需要考虑到上床和下床的方便程度。家具的材料和表面处理也与人体有密切关系。硬质、冷感的材料可能会使人感到不适,而柔软、温暖的材料则可以提供更好的触感和舒适度。此外,家具的边角处理、结构稳定性和安全性也都是与人体健康和舒适度直接相关的关键因素。

3 建筑设计中的人体工程学问题分析

3.1 常见的人体工程学误区

在建筑和室内设计中,人体工程学虽然日益受到重视,但仍然存在着一些常见的误区。首先,有一种误解认为人体工程学只是关于家具设计或仅仅是关于工作站的布局,而

忽略了它在整个建筑环境中的应用范围。此外,有时候人体工程学会被简化为一套固定的“标准”尺寸和规格,而忽略了不同人群、文化和使用情境下的多样性需求。还有一些设计师错误地认为,只要空间“看起来”舒适和人性化,那么它就是真正符合人体工程学原则的,而不进行实际的用户测试和反馈。

3.2 造成的后果与影响

这些人体工程学的误区在实际应用中可能带来一系列不良后果。首先,不恰当的空间布局或家具设计可能导致使用者的身体不适,如颈部、背部和腰部疼痛。长时间在这样的环境中工作或生活,可能会导致长期的健康问题。其次,不符合人体工程学原则的设计可能影响人们的工作效率和注意力,降低空间的使用价值和满意度。此外,由于不考虑用户的实际需求和反馈,可能导致空间的频繁改造或家具的更换,增加成本和资源浪费。更为严重的是,忽视人体工程学可能会导致安全隐患,如跌倒、碰撞等事故,影响使用者的安全和福祉。

4 建筑设计优化策略

4.1 基于人体工程学的设计原则

人体工程学,作为一门旨在优化人与环境相互作用的学科,为设计提供了一系列重要的原则。这些原则不仅有助于创造更为舒适和人性化的空间,还能确保使用者的安全和健康。首先,“以人为本”是人体工程学的核心原则。这意味着在设计过程中,使用者的需求、习惯和限制都应被充分考虑。设计不应仅仅追求美观或创新,而是要确保其真正符合人的生理和心理需求^[4]。其次,多样性和灵活性是另一重要原则。考虑到人群的差异性,如年龄、身体尺寸、能力和文化背景,设计应当提供一定的调整 and 选择空间,以满足不同使用者的需求。再者,简洁和直观性在设计中也十分关键。无论是家具、工具还是空间布局,其使用方式都应当直观易懂,降低学习和使用的难度。此外,安全性始终是人体工程学考虑的首要因素。所有的设计都应避免潜在的危险和隐患,如锐利的边角、滑动的表面或不稳定的结构。最后,持续的反馈和改进是人体工程学的核心理念。设计永远不应被视为一次性的任务,而是一个持续的过程。通过收集使用者的反馈、进行实地测试和评估,设计师可以不断地对设计进行优化和改进。

4.2 空间布局与流线优化

空间布局与流线优化是确保功能性和舒适度的关键。有效的流线设计能够保证人们在空间中的移动顺畅,减少不必要的碰撞或绕行。这需要深入分析使用者的日常活动和习惯,从而确定最合理的布局和流线。例如,公共建筑中的主要通道应该宽敞且直观,而居住空间中则需要考虑

家庭成员的互动和隐私需求。通过模拟和用户测试,可以进一步优化布局和流线,使其更加人性化和高效。

4.3 光线与声学环境优化方法

光线和声学环境直接影响到空间的舒适度和功能性。在光线设计中,不仅要确保足够的亮度,还要考虑光的色温、均匀度和自然光的引入。利用遮阳、反射和散射技术,可以优化光线质量,同时减少能耗。对于声学环境,除了考虑隔音和吸音材料的使用,还需要注意空间的形状和材料特性对声音的影响。现代的声学模拟技术可以帮助设计师预测和优化声学表现,确保清晰的听觉体验和隐私保护。

4.4 技术与材料的新发展在人体工程学中的应用

随着科技和材料科学的进步,人体工程学也得到了新的发展和新的应用。新型的智能材料和传感技术可以实时监测和调整室内环境,如温湿度、光线和声音,以适应使用者的需求。此外,数字化和虚拟现实技术也为人体工程学研究提供了新的工具,使得设计师可以更加精确地模拟和评估设计方案^[5]。通过结合前沿的技术和材料,人体工程学不仅能够为用户提供更高级别的舒适和安全,还可以推动建筑和室内设计领域的创新和进步。

5 结语

随着社会的进步和人们对生活质量的日益追求,建筑和室内设计领域对人体工程学的重视也日趋加深。本文通过探讨人体工程学在建筑设计中的应用、常见误区及其后果,以及基于人体工程学的设计原则和技术发展,目的是突出其在构建以人为中心、宜居及安全的空间中所扮演的重要角色。设计不仅仅是形态和美学的呈现,更是人与环境之间和谐相处的艺术。只有深入理解和应用人体工程学,才能真正地为人们创造出符合身心需求、既实用又富有情感的建筑空间,进一步提高人们的生活品质和幸福感。

【参考文献】

- [1]石莹.基于人体工程学的家具设计——评《室内与家具设计人体工程学》[J].世界林业研究,2020,33(1):116.
 - [2]王春林,韩东晓,李鑫阳.人体工程学在小户型室内设计中的应用[J].赤峰学院学报(自然科学版),2018,34(6):93-94.
 - [3]于博.基于人体感知视角下的体育馆比赛厅室内细部设计研究[D].黑龙江:哈尔滨工业大学,2022.
 - [4]曹彬,朱颖心,侯雨晨,等.建筑环境人因工程学:人体热舒适研究的展望[J].科学通报,2022,67(16):1757-1770.
 - [5]褚英男,宋晔皓,赵金彦等.人因工程学导向的循证设计方法在主动健康环境营造中的整体设计路径初探[J].世界建筑,2021(3):32-35.
- 作者简介:杜青(1984.3—),女,本科,建筑设计。