

建筑设计中通风采光条件对住宅健康性能的影响探讨

阿依谢姆·艾则孜

新疆恒泰工程设计有限公司, 新疆 喀什 844000

[摘要]住宅健康性能的重要设计因素是通风和采光,其直接影响室内空气流通、光环境质量以及居住者生理和心理状态,优良自然通风能降低室内污染物浓度且对细菌和病毒传播有抑制作用,科学采光设计利于昼夜节律调节可缓解视觉疲劳并提升生活舒适度,建筑设计中融合被动式通风策略和高效采光技术能有效改善热湿环境且降低能源负荷从而实现居住健康和节能环保协同发展,优化建筑朝向、布局和开窗形式就能提升整体健康性能与绿色建筑质量。

[关键词]建筑设计; 通风采光; 住宅健康; 热舒适; 绿色建筑

DOI: 10.33142/ect.v3i6.16864

中图分类号: TU74

文献标识码: A

Discussion on the Influence of Ventilation and Lighting Conditions on the Health Performance of Residential Buildings in Architectural Design

AYIXIEMU Aizezi

Xinjiang Hengtai Engineering Design Co., Ltd., Kashgar, Xinjiang, 844000, China

Abstract: The important design factors for the health performance of residential buildings are ventilation and lighting, which directly affect indoor air circulation, light environment quality, and the physiological and psychological state of residents. Excellent natural ventilation can reduce indoor pollutant concentration and inhibit the spread of bacteria and viruses. Scientific lighting design is conducive to regulating the circadian rhythm, which can alleviate visual fatigue and improve living comfort. The integration of passive ventilation strategies and efficient lighting technologies in architectural design can effectively improve the hot and humid environment and reduce energy load, thus achieving the coordinated development of residential health and energy conservation and environmental protection. Optimizing building orientation, layout, and window opening forms can improve overall health performance and green building quality.

Keywords: architectural design; ventilation and lighting; residential health; thermal comfort; green building

引言

人居环境质量需求提升了,健康住宅就成了建筑设计的重要导向,通风不顺畅、采光不充足之类的问题不但影响居住的舒服程度,还可能引发呼吸道疾病、情绪消沉等健康方面的隐患,在快速城市化的背景下,在有限空间实现高效通风和充足采光成了急需解决的技术难题,揭示通风采光和住宅健康的内在联系对推动绿色、宜居建筑的创新路径越来越重要了。

1 住宅建筑中通风采光设计的基本原则

1.1 通风设计原则

住宅建筑里,要实现健康的室内空气环境关键在于把自然通风和机械通风有效地结合起来,自然通风靠风压与热压差来驱动空气流动,有节能、环保等好处,而机械通风在没风或者封闭的情况下能提供稳定的通风保障,二者互补,能依据不同季节和气候条件灵活组合,让室内空气质量全年都有保障。

室内空气的流动路径与换气效率由风向组织和流线布置决定,合理设计开窗位置、通风井、走廊与中庭空间,有助于引导室外新鲜空气进入室内并有效排出污浊空气,采用“穿堂风”设计或者设置对流窗户,能让风速增强、通风死角减少,空气流通效率得以提升。

通风效果同样受开窗面积和窗型选择的重要影响,最小换气需求宜被开窗面积满足,不同窗型像推拉窗、平开窗、百叶窗等在风速、风向控制以及安全性上各有优势且窗高位置设计也对自然抽风能力有影响,高位排风与低位进风组合更有助于形成热压驱动有效改善通风效果。

1.2 采光设计原则

自然光在室内延伸能力如何,有效采光深度是个重要衡量指标,其表示自然光能达到基本照度需求的纵深距离,窗地比、窗户朝向、外部遮挡物高度等多种因素都会影响该指标,实际设计时要优先保障起居室、卧室等主要功能空间的采光质量,让这些空间有足够的光照时间和照度水平,一般来说窗地比不能低于1:6才能满足居住活动基本的视觉照明需求。

室内视觉舒适性被光线的均匀度直接影响,采光要是分布不均、明暗对比强烈,就容易导致视觉疲劳、情绪波动且可能产生眩光问题,影响居住者的日常生活与身心健康,想提升光环境质量,用折射型玻璃、调光百叶、外遮阳棚等控制光线进入角度和强度即可,这样室内光照会更柔和、稳定,能避免强烈日照带来的局部过热问题,兼顾节能和舒适性。

要实现良好采光效果,就得合理控制日照间距与朝向,建筑间距过小或者排布不合理时,自然光的引入就会受到

严重影响；设计的时候，要让主要房间朝向南面，这样能获取最佳光照资源且冬季还能提高室温、减少采暖能耗，并且建筑高度和间距科学匹配的话，整体采光效率能提高，住宅的通透感和空间舒适性也能增强。

1.3 健康导向的设计思路

健康居住环境，世界卫生组织（WHO）提出了系统性要求，明确指出室内空气质量、自然采光、有效通风是衡量居住空间健康与否的三大基本要素，若通风不畅、采光不足，室内空气污染物就会积聚，不但呼吸道感染风险增加，还可能引发“建筑相关疾病”综合征，住宅设计要从源头抓起，优化建筑开窗方式、朝向、空间组织结构，构建符合人体健康需求的通风采光系统，有效预防室内环境病的发生，提升居民的生活安全感和健康保障水平。

我国的住宅健康性能被绿色建筑评价标准体系明确提出了像“自然通风比例”“采光系数”“日照达标率”等技术指标，这些参数既展现建筑物理性能的合理性又反映出对使用者健康体验的关注，相关标准在设计、施工及验收阶段严格执行能推动绿色健康建筑发展还可显著增强项目的市场竞争力、提高用户满意度与房产附加值，是推动建筑行业向高质量发展转型的重要抓手。

当下，住宅设计全过程正深度融入“以人为本”理念，通风和采光已不只是达到技术参数那么简单，而是与人们的情绪调节、行为反应以及身心健康息息相关，设计者提升室内环境质量、增强空间互动性和通透性，就能从“功能合格”迈向“体验优良”，这种以用户健康感知为核心的设计取向，利于住宅建筑朝着更人性化、智能化、生态化发展，构建真正健康宜居空间。

2 通风采光对住宅健康性能的影响机制

2.1 对室内空气质量的影响

室内空气质量的保障基础环节在于良好的通风系统，这在高密闭性的现代住宅里格外重要，若二氧化碳（CO₂）、甲醛、PM_{2.5}等污染物不能及时排出，居住者的呼吸系统、神经系统甚至免疫功能会受到不良影响，科学布设窗户位置、风道走向与气流组织，借助风压与热压差能形成有效空气对流，让室内外空气快速置换，夏季高温或者烹饪活动频繁的空间里，自然通风除了快速排除废气和湿气，还能提升热舒适度，居住体验也能显著改善。

采光设计对改善室内空气微环境也有积极意义，自然光里的紫外线尽管强度不大，但也具备一定杀菌抑菌能力，有助于把控细菌、霉菌之类微生物滋生的风险，而且光照充足之处往往干爽洁净，对防止墙体发霉、家具受潮等情况很有利，尤其在湿润地区或者朝向不好的住宅单元里特别适用，温暖的日照能让室内温度升高，空气流动性变好，进而提升整体室内卫生状况，营造出更健康的居住环境。

2.2 对热舒适与能耗的影响

优化通风系统，在提升室内空气流通效率之际还会显著影响住宅的热舒适性，夏季时自然通风能有效引导低温气流

入室内，使热量和湿气排出、环境温度降低、空调负荷减轻，从而减少电力消耗与运行成本，冬季合理设计通风路径并设置热回收装置，既能避免冷风直接侵入，又可回收排出暖空气的热能，使室内温度得以稳定，达到节能与舒适两者兼顾的效果，这可是被动式节能建筑不可或缺的重要环节。

在节能降耗方面，采光设计的重要作用不容小觑，部分人工照明可由自然采光替代，像客厅、厨房这种白天照明需求大的功能区更是如此，合理布局光照能大幅削减照明能耗，并且冬季时，太阳辐射带来的热增益还有辅助采暖的作用，可减少供暖系统的能耗，科学配置窗户面积、朝向、玻璃材质和反射装置，能高效引导和分布光线，避免热损失与眩光干扰，提升室内视觉舒适度，推动住宅建筑朝着绿色低碳方向发展。

2.3 对心理健康的影响

日照作为维持人体昼夜节律的重要环境因素，其通过调节褪黑激素分泌影响睡眠质量、情绪状态与心理平衡，自然光照就是这样影响人体的，长期缺少阳光照射容易诱发季节性情绪障碍、抑郁和焦虑等心理问题，而充足且柔和的日光对情绪波动的缓解有益且能增强认知功能和免疫反应能力，若再有良好的通风条件相配合就会形成温湿适宜、气流流畅的居住环境，这可大大提升身体舒适度，促使深度睡眠和身心恢复，为心理健康构建有益的居住基础。

住宅环境的通风采光状况和居住者的满意度在主观体验角度关系密切，清新空气、适宜光照、空间通透这些因素共同营造出舒适安全的生活氛围，会使居民更易有归属感和幸福感，并且相关研究表明，自然光足、通风好的住宅更能激发积极情绪，提升日常生活满足感，这种心理满足不但影响居住者对居住环境的综合评价，还是衡量住宅设计质量的重要指标之一。

3 当前住宅建筑通风采光设计存在的问题

3.1 高层住宅通风受限

高层住宅受结构和用地效率的限制，户型往往被设计成进深大、开间小的布局，自然通风的有效路径由此缩短且空气流通速度跟着减缓，部分中间套型住宅只单面开窗而没有良好的穿堂风条件，室内通风换气能力便大幅下降，夏季尤其容易形成热滞留区，制冷负担增加且居住舒适性也降低了。

高层住宅的开窗设计常受相邻户型、外立面造型和邻里空间的限制，部分窗户为避开对视、遮挡隐私被设计在非主通风方向，自然风的引入能力被削弱了，并且为了建筑外观统一或者满足抗风压需求，窗型被限定为小开口或者封闭式，通风效率进一步受限，居住空间就出现空气质量不达标问题。

3.2 城市密集布局导致采光不足

城市高密度开发，住宅建筑常面临用地紧张、容积率高、建筑间距严重不足的状况，由于楼间距狭窄，满足不了日照间距标准要求，低楼层或北向房间长期有阴影，自然光照射时间大幅减少，且日照长期不足，不仅影响居住舒适性，还会使湿气易积聚、墙体易发霉，健康也受负面影响。

日照控制方面,东西向布置的住宅存在明显缺陷,早晚阳光直射时间短、中午时分角度偏低、容易眩光、热负荷剧增且热环境调节变难,建筑形态与朝向安排缺乏科学优化、采光时间和照度无法均衡分布,这不但难以保证全天光环境稳定,还加剧能耗波动,影响建筑节能目标的实现。

3.3 设计理念与用户实际需求脱节

不少住宅建筑当下还是以“标准化模数”和“统一立面风格”作核心导向,过度地追求形式上的整齐与审美的一致而忽视建筑所处地域的气候特征以及用户差异化生活需求。设计时缺乏对环境变化的动态响应机制,在不同季节风向、日照角度等自然条件下窗型、遮阳构造和空间布局没能合理调整,致使部分时段通风效率低,还出现采光过强、眩光刺眼之类的问题,难以满足居住者对健康舒适生活环境的实际期待。

当前住宅设计里通风和采光性能的评估大多还在定性判断阶段,缺乏量化支撑,CFD风环境模拟、日照路径分析、光照均匀度仿真这些技术手段都没用上,这种靠经验的设计模式很容易使预期效果和实际使用有很大偏差,竣工交付之前通风和采光系统常没实地验证和性能测试,住进去之后就可能出现空气不流通且光照不是不足就是太强,这就带来改造需求,增加建设和使用成本,影响住宅品质长期保障和绿色可持续发展目标的实现。

4 优化通风采光条件的设计策略

4.1 基于气候适应的设计策略

现代建筑设计应对不同气候区域住宅通风需求时,把计算流体力学(CFD)等风环境模拟工具引入进来是很重要的手段,通过精确分析建筑周边风压分布、气流路径与风速变化,在设计阶段就能预测不同布局和窗型组合下的通风效果、优化风道组织,从而避免通风盲区与涡流区并提高自然通风效率,这种模拟策略有助于因地制宜构建“风环境友好型”住宅,进而提高室内空气品质与热舒适水平。

高密度住宅提升通风性能的重要方式是垂直方向的通风组织,利用天井、通风井等垂直开口能使建筑内部形成热压驱动以促使空气上下流通,在中庭式或者塔楼结构中竖向通风系统尤其能弥补横向通风的不足从而有效解决单面采光通风单元空气滞留的问题,合理设置风塔或者通风辅助装置还能激发自然气流主动进入室内进而使整体换气效率得以提升。

4.2 合理布局与开窗设计

住宅建筑平面布局优先采用“南北通透”式户型设计为佳,这样室内空气就能沿完整路径自然流动从而提升通风效率与居住舒适度。夏季,有效的对流通风利于快速排热降温以减少对空调的依赖,冬季可实现适度空气交换以避免室内湿气积聚和墙面结露,营造干燥健康的环境。南北通透户型还有双向采光的好处,能延长自然光照时间使光照更均匀以提升室内光环境质量,从而进一步改善居住

者的视觉体验和心理感受。

高效通风和科学采光直接靠开窗设计达成,要保证建筑节能可引入多种窗型组合,如角度能调节的百叶窗、有遮阳功能的凸窗、开合式天窗等以提高适应自然条件的能力,高层住宅或住宅在密集区设置高低错层窗或者双开口系统能使风压差小的时候气流也有效交换,采光通道里引入反光板或者导光结构可增加光的传播深度、让光分布更均匀从而提升自然采光整体效益。

4.3 智能控制与绿色技术应用

建筑智能化快速发展让通风与采光系统自动化控制成了提升使用体验和节能效率的重要方向,采光窗可装上自动感光调节装置,外部光照强度一有变化就能自动控制开启角度和遮阳状态,从而保障室内照度稳定并避免强光干扰和能源浪费,智能通风系统能与空气质量传感器、温湿度监控装置相结合实现按需换气、避免不必要的能耗并使居住环境一直保持健康状态。

住宅建筑通风采光的优化因绿色建材与新型采光技术的引入而有了更多可能,光导管能把屋顶自然光引入建筑内部深处以弥补底层、内向空间采光不足的问题,智能玻璃具有调光、隔热、防眩的功能可根据环境变化过滤光线、调节温度从而提高空间舒适度,可再生能源设备与通风采光系统相融合,将太阳能百叶和通风模块集成在一起,既节能又美观,促使绿色住宅朝着更高效、更可持续的方向发展。

5 结语

住宅建筑设计里,通风和采光是核心要素,它们直接影响居住环境的健康、安全与舒适性。科学合理的设计既能提升室内空气质量与光环境,又可优化热舒适性能、减少能源消耗,还对居住者心理健康有积极影响,然而城市住宅通风采光目前存在不少问题,急需用气候适应性策略、合理布局、智能控制和绿色技术手段系统优化,未来要以人为本,推动住宅设计朝着健康、绿色、智能不断发展,构建更宜居的人居环境。

[参考文献]

- [1]张金贵.深圳超高层办公建筑的气候适应性设计研究[D].深圳:深圳大学,2023.
- [2]潘弼浩.绿色住宅建筑设计对居住舒适度的影响研究[J].居舍,2025(4):84-87.
- [3]杜莹.在绿色建筑设计中建筑理念、建筑特征的应用方法[J].中国建筑金属结构,2023,22(11):97-99.
- [4]马兆瑞,于庚新.绿色建筑设计理念在住宅建筑中的应用效果研究[J].居舍,2024(26):94-97.
- [5]霍振华.绿色建筑设计理念在工业建筑设计中的体现[J].建材发展导向,2025,23(7):124-126.

作者简介:阿依谢姆·艾则孜(1997.1—),毕业于:喀什大学,土木工程专业,就职于新疆恒泰工程设计有限公司,职务:建筑设计,职称职别:助理工程师:初级。