

建筑幕墙设计中玻璃材料的选择及其安全性评价

常淼淼

青海绿科工程技术服务有限公司 青海西宁

【摘要】建筑幕墙设计中玻璃材料的选择对建筑整体性能和安全性至关重要。本文分析了玻璃材料的种类及其性能特点，探讨了玻璃材料在幕墙设计中的选择要点，建立了一套玻璃材料安全性评价体系，并结合实际案例进行应用分析。研究表明，合理选择玻璃材料并进行科学的安全性评价，可有效提升建筑幕墙的安全性和耐久性，为建筑设计提供参考依据。

【关键词】建筑幕墙；玻璃材料；选择；安全性评价；设计

【收稿日期】2024 年 12 月 12 日

【出刊日期】2025 年 1 月 29 日

【DOI】10.12208/j.ace.202500031

Selection of glass material and its safety evaluation in the design of building curtain wall

Miaomiao Chang

Qinghai Green Science Engineering Technology Service Co., Ltd., Xining, Qinghai

【Abstract】The selection of glass materials in the building curtain wall design is crucial to the overall performance and safety of the building. This paper analyzes the types and performance characteristics of glass materials, discusses the key points of glass materials in curtain wall design, establishes a set of safety evaluation system of glass materials for application analysis, and combines with practical cases. The study shows that the reasonable selection of glass materials and the scientific safety evaluation can effectively improve the safety and durability of the building curtain wall, and provide a reference for the architectural design.

【Keywords】Building curtain wall; Glass materials; Selection; Safety evaluation; Design

引言

建筑幕墙作为现代建筑的重要组成部分，不仅影响建筑的美观性，更关乎其安全性。玻璃材料是幕墙设计中常用且关键的材料，其性能直接决定了幕墙的使用功能和安全性。深入研究玻璃材料的选择及其安全性评价具有重要的现实意义，能够为建筑设计提供科学依据，保障建筑幕墙的安全可靠运行。

1 玻璃材料的种类与性能

在建筑幕墙设计中，玻璃材料的选择至关重要，而玻璃材料的种类繁多，每种材料都有其独特的性能特点。普通平板玻璃是最基础的玻璃类型，其最大的优点是透明度极高，能够为建筑提供良好的采光效果，让自然光线充分进入室内，营造明亮的空间氛围^[1]。普通平板玻璃的强度相对较低，在面对较大的

外力冲击时容易破碎，因此在安全性要求较高的场合使用受到一定限制。

钢化玻璃是通过特殊工艺处理后的高强度玻璃，其强度显著高于普通平板玻璃，抗冲击性能也大幅提升。这种玻璃在受到外力冲击时，能够承受更大的压力而不易破碎，即使破碎，也会形成较小的颗粒，相对较为安全。钢化玻璃也存在一个不容忽视的问题，那就是自爆风险。由于其内部应力分布的特殊性，在某些情况下可能会自发破裂，这给建筑幕墙的安全性带来了一定的隐患^[2]。在选择钢化玻璃时，需要综合考虑其强度优势和自爆风险，合理应用于建筑幕墙的适当部位，并采取相应的安全防护措施，以确保使用过程中的安全性。

夹层玻璃和中空玻璃则是另外两种在建筑幕墙中广泛应用的玻璃材料。夹层玻璃由两层或多层玻

璃中间夹有透明的有机胶片组成,这种结构赋予了它极高的安全性。当夹层玻璃破碎时,玻璃碎片会粘附在胶片上,不会像普通玻璃那样散落一地,从而有效避免了碎片伤人的危险。夹层玻璃还具有良好的隔音性能,能够有效阻隔外界噪音的传播,为建筑内部创造安静的环境。中空玻璃则是由两片或多片玻璃之间形成一定厚度的空气层或惰性气体层而构成的,这种结构使其具有显著的隔热和隔音效果。

2 玻璃材料的选择要点

在建筑幕墙设计中,玻璃材料的选择是一项极为关键的决策,它不仅关系到建筑的美观性和功能性,更直接影响到建筑的安全性和耐久性^[3]。建筑的采光需求是选择玻璃材料的重要依据。不同的建筑功能对采光的要求各不相同,例如办公建筑需要充足的自然光照以提高工作效率,而博物馆或艺术展览馆则可能需要低透光率的玻璃来保护展品免受紫外线的侵害。设计师需要根据建筑的具体用途,精确计算所需的透光率,选择合适的玻璃类型,如透明玻璃、半透明玻璃或带有特殊涂层的低辐射玻璃等。透明玻璃能够提供良好的自然采光效果,但可能会带来过强的光线和热量;而低辐射玻璃虽然透光率相对较低,但具有更好的隔热性能,能够有效降低建筑的能耗。

建筑所处的环境条件对玻璃材料的强度和耐候性提出了严格要求。建筑幕墙长期暴露在自然环境中,面临着风压、温度变化、紫外线辐射、酸雨等多种自然因素的考验。在风压较大的地区,如沿海地区或高层建筑,玻璃材料必须具备足够的强度以抵御强风的冲击,防止玻璃破碎或脱落。温度的剧烈变化会导致玻璃材料的热胀冷缩,从而影响其结构稳定性。选择具有良好耐候性的玻璃材料至关重要^[4]。钢化玻璃经过特殊的热处理工艺,具有较高的强度和抗冲击性能,能够有效抵抗风压和外力冲击;而夹层玻璃则通过在两片或多片玻璃之间夹入 PVB 膜层,不仅提高了玻璃的安全性,还能有效防止玻璃破碎后的碎片飞溅。一些新型的高性能玻璃材料,如镀膜玻璃和中空玻璃,还具备良好的隔热、隔音和抗紫外线性能,能够有效降低建筑的能耗,同时延长玻璃材料的使用寿命。在选择玻璃材料时,设计师需要充分考虑建筑所处的地理位置、气候条件以及建筑的高度等因素,通过科学的计算和分析,确定玻璃材料的

强度和耐候性指标,确保玻璃幕墙能够在复杂的自然环境中安全、稳定地运行。

成本与性能的平衡是玻璃材料选择过程中不可忽视的因素。在建筑幕墙设计中,玻璃材料的成本占据了相当大的比例,因此在满足建筑功能和安全要求的前提下,选择性价比高的玻璃材料是实现建筑经济性的重要途径。不同类型的玻璃材料在性能和价格上存在较大差异,例如普通透明玻璃价格相对较低,但性能较为单一;而高性能的镀膜玻璃或中空玻璃虽然具有更好的隔热、隔音和节能效果,但价格也相对较高。设计师需要根据建筑项目的预算和投资回报预期,综合考虑玻璃材料的成本和性能指标,进行合理的选择。在一些对采光和节能要求较高的建筑中,虽然高性能玻璃材料的初始投资较大,但从长期来看,其节能效果能够显著降低建筑的运营成本,具有较高的性价比。而在一些对采光要求不高且预算有限的项目中,普通透明玻璃或经过简单处理的玻璃材料可能是更合适的选择。通过科学的成本效益分析,设计师可以在满足建筑功能和安全需求的实现建筑幕墙设计的经济性和可持续性,为建筑项目的成功实施提供有力保障。

3 玻璃材料安全性评价体系

在建筑幕墙设计中,玻璃材料的安全性是至关重要的考量因素。建立一套科学合理的安全性评价体系,是确保玻璃幕墙安全运行的关键环节。该评价体系应涵盖玻璃材料的多个关键性能指标,包括强度、抗风压性能、抗冲击性能以及耐久性等^[5]。强度是玻璃材料抵抗外力破坏的基本属性,它直接决定了玻璃在正常使用和极端条件下能否保持完整。抗风压性能则是针对建筑幕墙在风荷载作用下的稳定性,尤其是在高层建筑中,风压对玻璃幕墙的影响尤为显著。抗冲击性能反映了玻璃在受到意外撞击时的抵抗能力,这对于保障人员安全和减少财产损失具有重要意义。耐久性则涉及玻璃材料在长期使用过程中抵抗环境侵蚀的能力,如紫外线辐射、温湿度变化等,这直接关系到玻璃幕墙的使用寿命和维护成本。

计算分析则可以利用理论模型和数值模拟方法,对玻璃材料在复杂工况下的性能进行预测和优化。通过有限元分析可以模拟玻璃在不同荷载组合下的应力分布情况,从而为设计提供理论依据。结合实验

测试和计算分析的结果,能够更全面地了解玻璃材料的性能特点,为安全性评价提供坚实的数据支持。在实际工程应用中,评价体系的有效性需要通过具体案例进行验证和完善。不同的建筑项目具有不同的功能需求、环境条件和设计要求,因此在确定评价标准时,需要充分考虑这些因素的差异性。

通过对实际工程案例的分析,可以将实验测试和计算分析得出的理论数据与实际工程中的表现进行对比,从而确定合理的评价标准。在高层写字楼幕墙设计中,由于其对风压和抗冲击性能要求较高,可以适当提高这两项指标的权重;而在文化建筑幕墙设计中,可能更注重玻璃的光学性能和耐久性^[6]。通过这种针对性的分析和调整,能够使评价体系更加贴合实际工程需求,为幕墙设计提供更具指导性的支持。合理的评价标准还可以为建筑幕墙的验收和维护提供参考依据,确保玻璃幕墙在整个生命周期内的安全性和可靠性。总之,建立一套科学的安全性评价体系,能够全面、客观地评估玻璃材料的安全性,为建筑幕墙设计提供有力支持。

4 案例分析与应用

在某高层建筑幕墙工程中,玻璃材料的选择与安全性评价是确保建筑幕墙安全运行的关键环节。该建筑位于沿海地区,高度达到150米,具有较高的采光需求和严格的抗风压要求。通过对建筑功能和环境条件的深入分析,结合玻璃材料的性能特点,最终选择了双层中空钢化夹层玻璃作为幕墙的主要材料。

从建筑功能需求来看,该高层建筑的幕墙需要具备良好的透光性和隔热性能,以满足室内采光和舒适性的要求^[7]。中空玻璃的结构设计能够有效降低热量传递,同时保持较高的透光率,满足建筑的节能和采光需求。由于建筑高度较高且位于沿海地区,风压较大,因此玻璃材料必须具备足够的强度和抗风压性能^[8]。钢化玻璃经过特殊处理后,强度显著提高,能够承受较大的风荷载。而夹层玻璃则在破碎时不会散落,进一步提高了安全性。综合考虑这些因素,双层中空钢化夹层玻璃成为理想的选择。

在安全性评价方面,依据建立的评价体系,对所选玻璃材料进行了全面评估。通过实验测试和计算分析,玻璃材料在强度、抗风压、抗冲击等关键性能指标上均达到了工程要求。在强度测试中,钢化夹层

玻璃的抗弯强度和抗冲击强度均远高于普通玻璃,能够有效抵御风荷载和意外冲击。在抗风压性能测试中,双层中空结构显著提高了玻璃的气密性和抗风压能力,即使在强风环境下也能保持稳定。夹层玻璃的耐久性也得到了验证,其在长期使用过程中不易老化、变色,能够长期保持良好的光学性能和力学性能。这些测试结果表明,所选玻璃材料不仅满足了建筑的功能需求,还为建筑幕墙的安全运行提供了坚实的保障。

结语

建筑幕墙设计中玻璃材料的选择及其安全性评价是保障建筑安全的重要环节。通过深入研究玻璃材料的性能特点,科学合理地选择材料,并建立完善的安全性评价体系,能够有效提升建筑幕墙的安全性和可靠性。未来,随着建筑技术的不断发展和新材料的不断涌现,玻璃材料的研究和应用将更加广泛,其安全性评价体系也将不断完善,为建筑幕墙设计提供更加科学、可靠的理论支持。

参考文献

- [1] 杨红霞,何春燕,郑海.屋顶光伏与幕墙光伏在陕北地区建筑中的应用研究[J].延安大学学报(自然科学版),2025,44(01):14-19+28.
- [2] 陈亿强,廖志毅,魏能文,等.仿古建筑双曲面石材幕墙系统施工工艺研究[J].建筑技术开发,2025,52(03):90-92.
- [3] 武光达.玻璃幕墙施工技术在大型展馆工程中的应用研究[J].建筑技术开发,2025,52(03):47-49.
- [4] 樊圆,任祥香,谷子,等.建筑幕墙振动台试验地震作用再现方法[J].实验室研究与探索,2025,44(03):21-25+42.
- [5] 刘明阳.玻璃材料安全膜的应用现状及应用优势[J].居舍,2025,(09):41-43.
- [6] 严雷,孟德浩.工艺条件对玻璃化学钢化的影响[J].玻璃,2025,52(03):37-40.
- [7] 田英良,赵志龙,赵志永.新型显示用玻璃材料发展回顾及展望[J].科技导报,2025,43(02):90-96.
- [8] 孔祥运.基于新型材料的节能环保建筑工程技术[J].城市建筑,2025,22(02):221-223.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS