

建筑幕墙材料的特征及选用

罗 洲

奥雅纳工程咨询(上海)有限公司 上海 200030

摘要:建筑幕墙作为现代建筑的重要组成部分,其材料选择至关重要。玻璃幕墙以其美观性和通透性著称,同时随着技术进步,节能性显著提升;石材幕墙则展现出天然质感和耐久性,但重量较大、曲面异形石材加工难度较高;金属幕墙轻质高强,设计灵活且易于维护,但成本及抗变形能力需考量。在选用时,需遵循功能需求、设计风格、预算限制及气候条件等原则,确保幕墙材料既满足建筑美学,又兼顾实用性和经济性。随着科技进步,新型幕墙材料的研发与应用将为建筑行业带来更多可能。

关键词:建筑幕墙材料;特征;选用

引言:建筑幕墙作为现代建筑外立面的重要组成部分,不仅承载着结构支撑的功能,更是建筑美学与实用性的完美结合。幕墙材料的选择直接关系到建筑的外观效果、节能性能、使用寿命及安全性。随着科技的进步和人们审美观念的提升,建筑幕墙材料也在不断创新与发展,呈现出多样化、高性能化的趋势。本文将深入探讨建筑幕墙材料的特征与选用原则,旨在为方案阶段的幕墙设计提供科学、合理的选材指导,推动建筑幕墙行业的持续发展。

1 建筑幕墙材料的分类

1.1 骨架材料

骨架材料是建筑幕墙的支撑结构,主要包括钢材和铝合金型材。钢材强度高、韧性好,能承受较大荷载,适用于大型、高层且对稳定性要求高的建筑幕墙;铝合金型材则具有质量轻、耐腐蚀、加工性能优良的特点,通过阳极氧化、粉末喷涂、氟碳喷涂等表面处理工艺,不仅美观耐用,还能满足不同建筑风格需求,在现代幕墙中应用广泛。

1.2 面板材料

(1)玻璃幕墙材料。普通玻璃透光性好但保温隔热与节能性能较差。Low-E玻璃镀有低辐射膜,能有效阻挡热量传递,减少室内外热量交换,降低空调能耗;同时还能阻挡紫外线,保护室内物品。超白玻璃透光率极高,可达91.5%以上,具有晶莹剔透的视觉效果,常用于追求高品质透光效果的建筑。(2)石材幕墙材料。天然花岗石硬度高、耐磨性强、耐候性佳,色彩丰富且纹理自然独特,彰显大气与稳重;人造石质量稳定、色差小、可定制性强,能模仿天然石材纹理,且价格相对亲民。(3)金属幕墙材料。金属幕墙材料有铝板、不锈钢板、铜板、钛锌合金板、以及各种金属复合板等,其中

铝单板应用最为广泛,强度高、刚性好,可加工成各种复杂形状,表面涂层色彩丰富,装饰性强;金属复合板由金属面板与夹芯层复合而成,质量轻、安装方便,具有良好的平整度和装饰效果,广泛应用于商业建筑与住宅项目。

1.3 结构粘结及密封填缝材料

(1)粘结剂种类与性能。硅酮结构胶具有优异的耐候性、弹性和粘结性,能适应幕墙因温度变化、风荷载等产生的位移。(2)密封填缝材料的选择。密封胶条应具有良好的弹性、耐老化性和耐候性,能有效防止雨水渗漏与空气渗透;硅酮耐候密封胶用于幕墙板缝密封,可在不同气候条件下保持良好的密封性能。

2 建筑幕墙材料的特征分析

2.1 玻璃幕墙材料的特征

(1)美观性与通透性。玻璃幕墙的最大特点在于其极高的美观性和通透性。无论是普通玻璃、Low-E玻璃还是超白玻璃,都能为建筑提供开阔的视野和明亮的光线。特别是超白玻璃,其高透光率和低反射率使得光线更加柔和自然,极大提升了建筑空间的品质和舒适度。这种通透性不仅美化了建筑外观,还为室内空间带来了良好的自然采光,减少了照明能耗。(2)节能性与隔热隔音性能。随着科技的进步,现代玻璃幕墙在节能性和隔热隔音性能上取得了显著提升。Low-E玻璃通过表面镀有一层低辐射薄膜,有效降低了太阳辐射热能的透过率,减少了空调能耗。同时,中空玻璃和双中空玻璃等结构的设计,也显著提高了幕墙的保温隔热和隔音效果。这些节能技术的应用,使得玻璃幕墙在满足美观性的同时,也具备了出色的环保性能^[1]。(3)易碎性与维护成本。然而,玻璃幕墙也存在易碎性和维护成本较高的问题。虽然现代玻璃材料在强度和韧性上有了很大提

升,但在极端气候条件下(如台风、冰雹等)仍有可能发生破裂。此外,玻璃幕墙的清洁和维护也需要专业的设备和人员,增加了建筑的运维成本。因此,在设计和选用玻璃幕墙时,需要充分考虑其安全性和维护便捷性。

2.2 石材幕墙材料的特征

(1)天然质感与耐久性。石材幕墙的最大魅力在于其天然的质感和耐久性。天然花岗石等石材以其独特的纹理和色彩,为建筑赋予了稳重、典雅的气质。同时,石材具有较高的硬度和抗压强度,能够抵抗风化和侵蚀,保证了幕墙的长期稳定性。(2)重量与加工难度。然而,石材幕墙也存在重量大和加工难度高的问题。天然石材密度大、重量重,增加了幕墙结构的承载负担。同时,曲面异形石材的加工和安装需要高精度的设备和技术,成本较高。因此,在设计和选用石材幕墙时,需要充分考虑其重量和加工成本对建筑结构的影响。(3)防火性能与环保性。石材幕墙具有优异的防火性能,不易燃烧且能够隔绝火势蔓延。同时,随着人们对环保意识的提高,石材的开采和加工过程也越来越注重环保和可持续性。虽然石材开采会对自然环境造成一定影响,但通过科学的开采计划和回收利用等措施,可以有效降低其对环境的影响^[2]。

2.3 金属幕墙材料的特征

(1)轻量化与耐久性。金属幕墙材料如铝单板、金属复合板等,具有轻质高强的特点,大大减轻了幕墙的重量。同时,金属具有良好的耐腐蚀性和耐候性,能够在恶劣气候条件下保持稳定的性能。这些特性使得金属幕墙成为高层建筑和大型公共建筑的首选装饰材料。(2)设计灵活性与易于维护。金属幕墙的另一个显著优势在于其设计灵活性和易于维护。金属材料的加工性能好,可以加工成各种形状和图案,满足建筑设计的个性化需求。同时,金属幕墙的清洁和维护相对简单,只需定期进行表面清洁即可保持其良好的外观和性能。(3)成本与抗变形能力。然而,金属幕墙的成本和抗变形能力也是需要考虑的因素。虽然金属材料在轻量化方面具有优势,但不同材质的金属价格差异较大。此外,金属幕墙在长时间的风吹日晒下,有可能发生微小变形,影响幕墙的平整度和美观性。因此,在设计和选用金属幕墙时,需要综合考虑其成本效益和抗变形能力。

3 建筑幕墙材料的选用原则

3.1 功能需求原则

这一原则强调根据建筑的用途和功能来选择最合适的幕墙材料。商业楼宇往往要求高度的透明性和视野开阔度,因此玻璃幕墙成为首选,它既能满足采光需求,

又能展示内部空间,吸引顾客。而对于需要更高私密性和安全性的建筑,如住宅或金融机构,可能更倾向于使用不透明或半透明的材料,如石材、金属板或复合板,以提供必要的屏蔽和保护。同时,考虑到建筑的耐久性,如沿海地区的抗盐雾腐蚀性能,或高海拔地区的抗紫外线性能,都是选择幕墙材料时需考虑的重要因素。

3.2 设计风格原则

幕墙材料的选择应与设计风格相协调,以增强建筑的整体美感。现代主义风格的建筑可能倾向于简洁、明快的线条,因此玻璃和金属材料的幕墙能更好地体现这种设计理念。相反,古典主义或传统风格的建筑则可能更适合使用石材或砖块,以营造历史的厚重感和沉稳的氛围。设计师在选择幕墙材料时,需考虑建筑的总体设计理念,确保幕墙材料在色彩、纹理、光泽等方面与整体风格保持一致,从而创造出和谐统一的视觉效果^[3]。

3.3 预算限制原则

在保证幕墙材料性能和设计要求的前提下,合理控制成本是每个项目都需要考虑的因素。不同材料的成本差异显著,从经济适用的普通玻璃到高端的双中空LOW-E镀膜玻璃,从经济实惠的铝板到豪华的不锈钢板幕墙,每一种选择都需与项目的预算相匹配。设计师和需深入了解市场行情,比较不同品牌和规格的材料性能与价格,以确保在有限的预算内实现最佳的性价比。

3.4 气候条件原则

考虑当地的气候特点,选择适应性强的幕墙材料是确保建筑物长期性能和能效的关键。在炎热潮湿的热带地区,优先选择遮阳型Low-E玻璃+通风空腔设计,强化防潮、抗风和耐腐蚀性能。材料选择需通过湿热循环测试和盐雾试验,确保在高温高湿环境下长期稳定。而在寒冷干燥的北方地区,优先选择中空/双中空Low-E玻璃+隔热断桥型材组合,强化气密性和保温细节,以确保室内温暖舒适。同时,考虑到极端天气事件,如飓风、地震等,选择具有相应抵抗能力的幕墙材料也是至关重要的。

4 建筑幕墙材料的发展趋势与挑战

4.1 新型幕墙材料的研发与应用

(1)当前新型幕墙材料的研究进展。随着科技的进步,新型幕墙材料不断涌现,为建筑行业带来了革命性的变化。当前,新型幕墙材料的研究主要集中在智能化、轻质高强、节能环保等方面。例如,智能玻璃幕墙能够通过集成传感器、控制器及物联网技术,实现环境自适应调节、能耗监测及远程运维等功能。此外,超高性能混凝土(UHPC)、轻质高强陶瓷板等新型材料也因其优异的力学性能、耐久性能和装饰效果而受到广泛关

注。这些新型材料不仅提升了建筑幕墙的美观性和功能性，还满足了绿色建筑和节能减排的要求^[4]。（2）新型材料在建筑幕墙中的应用前景。新型幕墙材料的应用前景广阔。智能玻璃幕墙能够显著提高建筑的能效和用户体验，成为高端商业建筑和住宅项目的优选。UHPC等高性能混凝土材料因其轻质高强、耐久性好等特点，在建筑幕墙工程项目上得到广泛应用，特别是在极端环境下如潮湿、冰冷、海边等区域展现出良好的性能。轻质高强陶瓷板则以其轻质、高强、保温、高仿真等优异功能，成为新型建筑装饰材料的佼佼者。这些新型材料的应用将推动建筑幕墙行业向更高能效、更低排放方向发展。

4.2 幕墙材料的环保与可持续性

（1）幕墙材料的环保性能与可持续性要求。随着全球对环境保护和可持续发展的日益重视，幕墙材料的环保性能和可持续性要求也越来越高。幕墙材料不仅需要满足基本的力学性能、耐久性和美观性要求，还需要具备低能耗、低排放、可回收等环保特性。这要求幕墙材料在研发、生产、使用和回收等全生命周期内都符合环保标准。（2）提升幕墙材料环保性能的建议。为了提升幕墙材料的环保性能，可以从以下几个方面入手：一是推广使用可再生、可回收的幕墙材料，如铝复合板、不燃级金属复合板等；二是采用低VOC、无毒无害的涂料和粘合剂，减少有害物质排放；三是加强幕墙材料的循环利用和废弃处理技术研究，提高资源利用效率；四是推动绿色建筑材料认证体系的建设和完善，确保幕墙材料的环保性能得到权威认证。

4.3 幕墙材料选用的挑战与对策

（1）幕墙材料选用过程中面临的挑战。幕墙材料选用过程中面临的挑战主要包括：一是材料种类繁多，性能各异，选择难度大；二是不同材料在不同气候条件下

的适应性不同，需要综合考虑；三是高性能材料价格昂贵，成本控制压力大；四是环保政策和法规不断完善，对幕墙材料的环保性能要求越来越高。（2）应对挑战的策略与建议。针对以上挑战，可以采取以下策略和建议：一是建立完善的幕墙材料性能评估体系，为材料选择提供科学依据；二是加强幕墙材料与气候适应性的研究，提高材料的适用性和耐久性；三是通过技术创新和产学研合作，降低高性能材料的生产成本，提高市场竞争力；四是积极响应环保政策和法规要求，推广使用绿色、环保的幕墙材料；五是加强幕墙材料选用过程中的质量控制和施工管理，确保材料性能得到充分发挥。

结束语

综上所述，建筑幕墙材料的特征与选用是一个复杂而细致的学问，涉及美学、力学、耐候性、节能环保等多个方面。正确选择幕墙材料不仅能提升建筑的整体品质，还能有效延长使用寿命，降低维护成本。随着科技的不断进步，更多高性能、环保的新型幕墙材料将不断涌现，为建筑设计提供更多可能性。因此，我们应持续关注幕墙材料的发展动态，科学合理地选用材料，共同推动建筑行业的可持续发展。

参考文献

- [1]张华俐.浅谈建筑幕墙设计分析[J].城市建设理论研究,2020,(08):76-77.
- [2]邓锦振.建筑幕墙材料及设计探析[J].建筑技术,2021,(10):104-105.
- [3]邵迎春.浅析幕墙结构设计与材料选用[J].工程地质学,2025,(06):68-69.
- [4]马晨笛,吴雨娇.幕墙材料及幕墙结构设计分析[J].文化科学,2020,(09):91-92.