

# 多种材料幕墙安全快速建造技术综述

马新军 徐忠雄 谌 锋 王彬彬 陈自立  
中国建筑第五工程局有限公司 湖南 长沙 410000

**摘要:** 本文旨在综述当前多种材料幕墙(包括石材、玻璃、铝板等)在安全快速建造方面的关键技术与应用实践。通过分析不同材料幕墙的设计、施工、质量控制及安全措施,提出一套高效、安全、经济的建造技术体系,为建筑幕墙行业的快速发展提供参考。

**关键词:** 石材幕墙; 玻璃幕墙; 铝板幕墙; 建造技术

## 引言

随着现代建筑技术的发展,幕墙作为建筑外围护结构的重要组成部分,其材料种类日益丰富,施工要求也日益严格。石材幕墙的稳重与美观、玻璃幕墙的通透与轻盈、铝板幕墙的现代与灵活,各具特色。本文将从设计、施工、质量控制及安全措施四个方面,对多种材料幕墙的安全快速建造技术进行全面探讨。

### 1 材料选择与特性分析

#### 1.1 石材幕墙

石材幕墙主要选用天然石材或人造石材,这些石材需满足高强度、优异的耐候性以及美观的纹理要求。常用的石材包括花岗岩、大理石等,它们因坚硬耐磨、色泽丰富而备受青睐。石材幕墙的显著优点在于其卓越的耐久性和防火性能,能够长期保持建筑外观的稳定性和安全性。然而,石材的重量较大,对安装精度和结构承载能力提出了较高的要求<sup>[1]</sup>。在设计阶段,必须充分考虑主体结构的承载能力,确保石材幕墙的重量不会对建筑结构造成负担。施工阶段,则需严格控制石材的平整度与垂直度,以保证幕墙的整体美观和稳定性。

#### 1.2 玻璃幕墙

玻璃幕墙主要采用钢化玻璃、夹层玻璃等安全玻璃材料,这些材料具有出色的抗风压和抗冲击性能,能够确保幕墙在恶劣天气条件下的安全性。玻璃幕墙以其良好的透光性和美观性而广受欢迎,能够为建筑内部提供充足的自然光照,同时营造出开阔的视野和现代化的外观。然而,玻璃材料易碎,因此在设计和施工过程中必须采取可靠的连接系统和防坠落措施,以确保幕墙系统的稳定性和抗震能力。此外,还需注意玻璃的隔热、保温和隔音性能,以满足建筑的节能和舒适性要求。

#### 1.3 铝板幕墙

铝单板幕墙选用轻质高强度的铝合金板材,这些板材具有优异的耐腐蚀性和可塑性,表面可进行多样化处

理,如氟碳喷涂、阳极氧化等,以满足不同的建筑风格和需求。铝板幕墙以其重量轻、安装方便、维护成本低以及外观效果良好等特点而备受推崇。在施工过程中,应确保铝板间的拼缝严密,以防止渗水问题。同时,还需注意铝板的防火性能,虽然铝材本身不易燃烧,但在高温下可能发生软化或变形,因此需采取适当的防火措施。此外,铝板幕墙的隔音和保温性能也需得到充分考虑,以确保建筑的舒适性和节能性。

### 2 设计与施工技术

#### 2.1 设计优化

##### 2.1.1 石材幕墙设计优化

在设计石材幕墙时,首要考虑的是石材的重量分布。由于石材重量较大,必须合理设置钢骨架,以确保荷载能够均匀分布,避免产生集中应力,从而保护主体结构不受损害。钢骨架的设计应充分考虑石材的尺寸、重量以及安装方式,确保骨架的强度和稳定性。此外,还需预留足够的变形缝,以应对石材幕墙在热胀冷缩过程中的变形问题。变形缝的设置应根据石材的材质、尺寸以及当地的气候条件进行合理确定,以确保幕墙在温度变化时能够自由伸缩,避免因变形而产生的裂缝或损坏。

##### 2.1.2 玻璃幕墙设计优化

玻璃幕墙的设计应注重结构的稳定性和抗震能力。由于玻璃材料易碎,必须采用合理的结构设计,确保幕墙系统能够承受各种荷载,包括风荷载、地震荷载等。设计时,应充分考虑玻璃的厚度、强度以及连接件的可靠性,确保幕墙在受到外力作用时能够保持稳定<sup>[2]</sup>。同时,采用适当的连接件和支撑结构也是减少意外坍塌风险的关键。连接件应选用高强度、耐腐蚀的材料,并确保与主体结构牢固连接。支撑结构的设计应充分考虑幕墙的重量和分布,以及风荷载和地震荷载的影响,确保幕墙在任何情况下都能保持稳定。

##### 2.1.3 铝板幕墙设计优化

铝板幕墙的设计应注重立面安装的高平整度。为了实现这一目标,可以采用插槽式金属夹芯板幕墙工法。这种方法通过特殊的结合截面设计,确保铝板在安装过程中能够紧密贴合,从而达到高平整度的效果。在设计时,应充分考虑铝板的尺寸、厚度以及安装方式,确保插槽和夹芯板的尺寸相匹配,以实现精确的安装。同时,还需注意铝板之间的缝隙处理,确保缝隙均匀、美观,且能够防止渗水等问题。通过优化设计,可以提高铝板幕墙的安装效率和质量,为建筑带来更加美观和实用的效果。

## 2.2 施工工序

### 2.2.1 石材幕墙

**预埋件安装:**根据设计图纸,精确测量并标记出预埋件的位置。使用专业的测量工具,确保放线准确无误。在标记好的位置上,使用钻孔机械进行钻孔。钻孔深度、直径需符合设计要求,并清理干净孔内杂物。随后,植入膨胀螺栓或化学锚栓,确保预埋件与主体结构牢固连接。将预埋件按照设计图纸的要求,准确放置在钻孔位置,并使用螺栓或其他连接件将其固定。确保预埋件的位置准确、牢固,以便后续金属骨架的安装。

**金属骨架安装:**根据设计图纸,先安装立柱。立柱的垂直度和位置需严格控制,使用专业的测量工具进行校验,确保立柱安装准确无误。在立柱安装完成后,进行横梁的安装。横梁需与立柱紧密连接,使用螺栓或其他连接件固定。同时,需确保横梁的平整度和水平度,以便后续石材的安装。在立柱和横梁安装完成后,对整个金属骨架进行调整。使用专业的调整工具,确保骨架的平整度和垂直度符合设计要求。

**石材安装:**根据设计图纸,将石材进行切割、打磨等处理,确保石材的尺寸、形状和表面质量符合要求。在金属骨架上,按照设计图纸的要求,安装不锈钢挂件。挂件需与骨架牢固连接,并确保挂件的位置和数量符合设计要求。将处理好的石材挂在挂件上,使用螺栓或其他连接件将其固定。在固定过程中,需注意石材的接缝处理,确保接缝紧密、平整,并使用密封胶或其他密封材料进行密封,以防止渗水等问题。在石材安装完成后,对整个幕墙进行调整校验。使用专业的测量工具,确保幕墙的平整度和垂直度符合设计要求,同时检查石材的接缝处理是否紧密、平整。如有问题,需及时进行调整和处理。

### 2.2.2 玻璃幕墙

**测量放线:**依据主体结构的基准轴线和水准点,使用高精度的测量仪器进行重新测量,确保幕墙的定位准

确无误。这包括水平线的确定、垂直线的校验以及幕墙各边角点的精确定位。根据测量结果,在主体结构上放出幕墙的安装线,包括立柱和横梁的位置线。使用醒目的标记物进行标记,以便后续施工。

**龙骨安装:**根据放线结果,先安装立柱。立柱的垂直度和位置需严格控制,使用专业的测量工具进行校验,并通过调整螺栓或其他连接件确保立柱安装牢固、垂直。在立柱安装完成后,进行横梁的安装。横梁需与立柱紧密连接,使用螺栓或其他连接件固定,并通过调整确保横梁水平、平整。在安装过程中,需注意横梁与立柱之间的间隙处理,确保连接紧密、无晃动。在立柱和横梁安装完成后,对整个龙骨框架进行调整。使用专业的调整工具,确保龙骨框架的平整度和垂直度符合设计要求,同时检查连接点的牢固性和稳定性。

**玻璃安装:**根据设计图纸,将玻璃进行切割、打磨等处理,确保玻璃的尺寸、形状和表面质量符合要求。同时,检查玻璃的边角是否平整、无裂纹等缺陷。在龙骨上安装玻璃托架或连接件,确保托架或连接件的位置和数量符合设计要求。这些辅助部件将用于支撑和固定玻璃。将处理好的玻璃放置在托架或连接件上,使用结构胶或机械连接件将其固定。在固定过程中,需注意玻璃的防坠落措施,如使用安全绳、防坠网等,以确保施工安全。同时,还需注意玻璃之间的接缝处理,确保接缝紧密、平整,并使用密封胶或其他密封材料进行密封,以防止渗水、漏气等问题。在玻璃安装完成后,对整个幕墙进行调整校验。使用专业的测量工具,确保幕墙的平整度和垂直度符合设计要求,同时检查玻璃的接缝处理是否紧密、平整,以及防坠落措施是否到位。如有问题,需及时进行调整和处理。

### 2.2.3 铝板幕墙

**放线定位:**依据主体结构的基准轴线和水准点,使用高精度的测量仪器对幕墙安装区域进行重新测量,以确保数据的准确性。根据测量结果,确定幕墙的定位线,包括水平线和垂直线,确保幕墙的安装位置与设计图纸一致。根据设计图纸,将幕墙划分为若干个分格,并在现场放出分格线,以便后续铝板的安装。

**龙骨安装:**根据放线结果,先安装立柱。立柱的垂直度和位置需严格控制,使用专业的测量工具进行校验,确保立柱安装牢固、垂直。在立柱安装完成后,进行横梁的安装。横梁需与立柱紧密连接,使用螺栓或其他连接件固定,确保横梁水平、平整。在安装过程中,需注意横梁与立柱之间的间隙处理,确保连接紧密、无晃动。在立柱和横梁安装完成后,对整个龙骨框架进行调整。使

用专业的调整工具，确保龙骨框架的平整度和垂直度符合设计要求，同时检查连接点的牢固性和稳定性。

**铝板安装：**根据设计图纸和板块分配图，将铝板进行切割、打磨、喷涂等处理，确保铝板的尺寸、形状、颜色和表面质量符合要求。按照板块分配图的顺序，依次安装铝板。在安装过程中，需注意铝板与龙骨之间的连接方式和紧密度，确保铝板安装牢固、平整。在铝板安装完成后，对整个幕墙的缝隙进行调整。使用专业的调整工具，确保铝板之间的缝隙均匀、美观，且符合设计要求<sup>[3]</sup>。同时，检查铝板的平整度和垂直度，如有偏差，需及时进行调整。在缝隙调整完成后，对铝板幕墙进行密封处理。使用密封胶或其他密封材料，将铝板之间的缝隙进行填充和密封，以防止渗水、漏气等问题。同时，清理幕墙表面的污渍和杂物，确保幕墙的整洁和美观。

### 3 质量控制与安全措施

#### 3.1 质量控制

##### 3.1.1 石材幕墙质量控制

严格筛选石材，确保其质地均匀、无色差、无裂纹，满足设计要求的强度和耐久性。在石材加工过程中，严格控制石材的平整度、垂直度和尺寸精度，确保每块石材都能精准匹配。在安装过程中，使用专业的测量工具和调整设备，确保石材幕墙的平整度、垂直度和接缝宽度符合设计要求，整体效果美观。制定严格的验收标准，对石材幕墙的每一道工序进行质量检查，确保幕墙的整体质量达到设计要求。

##### 3.1.2 玻璃幕墙质量控制

对玻璃、连接件、支撑结构等材料进行严格检验，确保其质量符合国家标准和设计要求。在安装过程中，使用高精度的测量仪器和调整工具，确保玻璃幕墙的安装精度和稳定性。对玻璃幕墙的密封性能进行严格检测，确保幕墙的防水、防气性能符合设计要求<sup>[4]</sup>。定期对玻璃幕墙进行维护检查，及时发现并处理潜在的质量问题。

##### 3.1.3 铝板幕墙质量控制

加强铝板加工过程中的精度控制，确保铝板的尺寸、形状和表面质量符合要求。在安装过程中，注意铝板之间的拼缝处理，确保拼缝严密、平整，外观效果良好。在铝板幕墙安装完成后，对整个幕墙进行调整校验，确保幕墙的平整度和垂直度符合设计要求。在施工过程中，采取必要的保护措施，防止铝板表面划伤、污

染或变形。

#### 3.2 安全措施

##### 3.2.1 石材幕墙安全措施

在施工期间，设置安全网以防止石材坠落伤人。安全网应覆盖整个施工区域，并定期检查其完好性。加强现场安全管理，定期检查脚手架、吊装设备等的安全性能，确保其稳定可靠。对施工人员进行安全教育和培训，提高其安全意识和操作技能。制定应急预案，配备必要的应急设备和药品，以应对突发情况。

##### 3.2.2 玻璃幕墙安全措施

采用安全可靠的玻璃连接系统，确保玻璃与支撑结构之间的牢固连接。在玻璃幕墙安装过程中，设置防坠落装置以防止玻璃坠落伤人。定期对玻璃幕墙进行检测和维护，确保其安全性能符合设计要求。在施工现场设置明显的安全标识和警示牌，提醒施工人员注意安全。

##### 3.2.3 铝板幕墙安全措施

加强施工过程中的防火、防电措施，确保施工现场的安全。高空作业人员必须佩戴安全带，并遵守安全操作规程。同时，设置安全网等防护措施以防止人员坠落。定期对施工设备进行安全检查和维修，确保其正常运行和安全可靠。对施工人员进行定期的安全培训和教育，提高其安全意识和操作技能。同时，建立安全责任制，明确各级人员的安全职责。

#### 结语

多种材料幕墙的安全快速建造技术涉及材料选择、设计优化、施工工序、质量控制及安全措施等多个方面。通过科学合理的设计、精细化的施工、严格的质量控制以及有效的安全措施，可以确保幕墙工程的顺利实施和长期稳定运行。未来，随着新材料、新技术的不断涌现，幕墙建造技术将持续创新和发展，为建筑行业的进步贡献更多力量。

#### 参考文献

- [1]袁燕清.建筑外墙干挂石材幕墙施工技术的应用[J].石材,2024,(08):22-24.
- [2]姜行.建筑玻璃幕墙施工技术难点及应对措施[J].散装水泥,2024,(03):25-27.
- [3]钟涛.铝板幕墙在某建筑工程中的应用[J].江西建材,2023,(12):312-313+316.
- [4]郑洪超.建筑幕墙装饰工程施工质量控制措施[J].石材,2024,(09):15-17.