

建筑幕墙施工中的石材干挂施工技术

赵帅

中国水利水电第十一工程局有限公司

DOI:10.12238/bd.v9i1.4318

[摘要] 建筑幕墙石材干挂采用专门的挂件将石材板材稳固地固定在建筑外墙上,避免了传统湿贴工艺中可能出现的板材空鼓、开裂、脱落等问题,显著提高了建筑物的安全性和耐久性。同时,干挂石材能够有效防止灌浆中的盐碱等色素对石材的渗透污染,避免石材表面变色、返碱,还能减少因热胀冷缩导致的石材脱落,降低了维修费用。石材干挂施工还具有很好的灵活性,各个板材独立受力、安装和更换,施工简便且效率较高。特别对于大面积的外立面、公共空间等地方,干挂石材更能承受石材自重带来的压力,避免因时间推移而出现脱落的风险。因此,石材干挂施工技术在建幕墙中的应用,对于提升建筑整体的美观性、安全性和耐久性具有重要的作用。

[关键词] 建筑幕墙; 石材干挂; 施工特点; 施工方法; 施工要点

中图分类号: F416.9 **文献标识码:** A

Construction technology of stone dry hanging in building curtain wall construction

Shuai Zhao

China 11th Water Conservancy and Hydropower Engineering Bureau Co., Ltd.

[Abstract] The dry hanging of building curtain wall stone uses special pendants to firmly fix the stone plate on the external wall of the building, which avoids the problems such as hollowing, cracking and falling off of the plate that may occur in the traditional wet sticking process, and significantly improves the safety and durability of the building. At the same time, dry hanging stone can effectively prevent the infiltration pollution of pigments such as salt and alkali in grouting, avoid the discoloration and alkali return of the stone surface, reduce the stone falling off due to thermal expansion and contraction, and reduce the maintenance cost. The dry hanging construction of stone also has good flexibility, and each plate is independently stressed, installed and replaced, which is simple and efficient. Especially for large-area façades, public spaces and other places, dry-hanging stone materials can bear the pressure brought by their own weight and avoid the risk of falling off due to time. Therefore, the application of stone dry hanging construction technology in building curtain wall plays an important role in improving the aesthetics, safety and durability of the whole building.

[Key words] building curtain wall; Stone dry hanging; Construction characteristics; Construction method; Key points of construction

引言

随着现代建筑技术的不断发展,石材干挂施工技术已成为建筑幕墙领域的重要组成部分。该技术主要是利用高强度的连接件将石材板材稳固地悬挂在建筑物的主体结构上,从而形成一道既美观又安全的屏障。石材干挂施工技术不仅能够满足建筑外墙的装饰需求,更能在一定程度上提升建筑物的整体性能和品质。本文旨在探讨干挂石材幕墙特点和建筑幕墙石材干挂的方法,分析其工艺流程,以期对相关领域的从业人员提供有益

的参考和借鉴。

1 干挂石材幕墙的特点

干挂石材幕墙是一种现代建筑外墙装饰技术,其安装方式是利用金属挂件将石材板材固定在建筑结构上,无需传统的水泥砂浆粘贴,有效避免了空鼓、脱落等问题,提升了施工效率和安全性。与此同时,干挂石材幕墙具有优异的抗震性能,由于石材与结构之间留有间隙,能够吸收地震产生的应力,减少石材开裂或脱落的风险。而且,干挂系统具有良好的通风和排水功

能,通过设计合理的空气层和排水通道,能够有效防止水分滞留,减少石材因潮湿而产生的风化、变色等问题,延长幕墙的使用寿命^[1]。此外,干挂石材幕墙在美观性方面实现了多样化的设计效果,石材的天然纹理和色彩赋予建筑高贵、典雅的视觉效果,同时通过精确的加工和安装,能够实现无缝拼接,提升整体外观质感。另外,干挂石材幕墙还具有较强的环保性,石材作为天然材料,无毒无害,且可回收利用,符合绿色建筑的发展趋势。最后,干挂系统的维护成本较低,石材表面易于清洁,且耐久性强,能够长期保持建筑外观的美观和功能性。

总之,干挂石材幕墙以其安装便捷、抗震性能优越、防水通风效果好、美观耐用、环保节能等特点,成为现代建筑外墙装饰的理想选择,广泛应用于高层建筑、商业综合体、公共建筑等领域。

2 建筑幕墙石材干挂方法

2.1 插销式干挂法

插销式干挂即先在石材边缘精确开孔,然后将特制的销钉植入孔中,并利用连接件将石材固定在龙骨上。插销式干挂法的优势在于其结构相对简单,成本较低,尤其适用于安装弧形板材等复杂形状的石材。然而由于销钉承受的应力较为集中,对于大型或重型石材,销钉处容易发生破裂,导致石材损耗较大,所以这种方法也存在一些局限性。此外,插销式干挂的施工工艺相对复杂,对石材的加工精度要求较高。随着现代建筑对幕墙安全性和耐久性的要求不断提高,插销式干挂方法在某些高端项目中逐渐被更先进的工艺所替代。尽管如此,在一些对成本有一定限制且石材尺寸较小的项目中,插销式干挂方法仍然具有一定的应用价值。

2.2 开槽式干挂法

开槽式干挂法是利用槽口来固定外墙干挂石材的一种方法,该方法是建筑幕墙石材安装中一种常见且有效的工艺。其是通过在石材背面精确开槽,将挂件扣入槽中,并通过连接件将石材固定在龙骨上。开槽式干挂法的优点在于其施工相对简便,易于操作,适用于各种尺寸和形状的石材^[2]。此外,该方法还能显著提高石材的抗震性能,确保石材在地震等自然灾害中的安全性。开槽式干挂还避免了传统湿贴工艺中出现的板材空鼓、开裂、脱落等问题,提高了建筑物的整体耐久性和美观性。然而,石材开槽加工工艺相对复杂,且石材面板的成本较高,这在一定程度上限制了其在某些项目中的应用。

2.3 背栓式干挂法

背栓式干挂法是在石材背面打孔,将特制的背栓插入孔中,并与龙骨连接,从而实现石材的固定。背栓式干挂法的优势在于其结构牢固稳定,能够承受大型或重型石材的重量,且安装精度较高。此外,该方法还避免了灌浆工序,缩短了施工周期,减轻了建筑物自重,提高了抗震性能。背栓式干挂还能有效防止灌浆过

程中盐碱等颜料对石材的渗透污染,保持石材的清洁美观。在施工期间,可以采取旋进式背栓、敲击式背栓和防松式背栓施工,背栓类型不同,石板钻孔的深度也存在差异,需根据背栓型号选取匹配的钻头。打孔的位置需要确保在石材板边缘100~180mm的位置内,横向间距要保持在600mm以内^[3]。背栓式干挂法施工中通常需要安装钢龙骨,这就增加了成本,且保温需要单独安装,施工过程相对复杂。尽管如此,背栓式干挂方法以其卓越的性能和广泛的应用前景,在现代建筑中仍占据重要地位。

3 建筑幕墙施工中的石材干挂施工技术要点

3.1 施工准备

施工准备阶段是建筑幕墙石材干挂工程的关键基石,直接关系到后续施工流程的顺畅与最终成果的呈现。此阶段的首要任务是进行全面的现场勘查,深入了解建筑物的结构特征、周边环境的实际状况以及可能存在的安全隐患,为制定科学、合理的施工方案奠定坚实基础。同时还需依据建筑设计图纸的严格要求精心挑选石材材料,不仅需考量其耐候性能、抗压强度等物理特性,还需兼顾石材的美学价值及其与建筑整体风格的和谐统一。除此之外,石材的预处理工作同样不可忽视,包括精确的切割加工与必要的表面处理,以确保石材的尺寸精度与外观质量。同时,施工团队需深入研读施工图纸,熟练掌握相关施工规范与安全标准,并接受针对性的技术培训,旨在提升施工效率,保障施工安全,确保每一项施工操作都能严格遵循既定标准,为打造高质量的石材幕墙工程奠定坚实基础。

3.2 测量放线

石材干挂施工中,测量放线的精度和细致程度直接决定了幕墙的安装质量和使用寿命,是确保工程顺利进行的重要保障,所以施工团队必须引起高度重视。具体施工中,测量放线需以建筑设计图纸为依据,结合现场实际结构尺寸,确定基准线和控制点,通常以建筑物的轴线、标高线和水平线为基准,确保放线的准确性和一致性。同时,测量过程中需使用高精度仪器,如全站仪、激光水准仪等,对建筑立面进行三维定位,确保石材板块的垂直度、水平度和平面度符合设计要求。并综合考虑建筑物的沉降、变形等因素,进行必要的误差调整,避免因结构变形导致石材安装偏差^[4]。放线过程中应特别注意石材板块的分格尺寸和接缝宽度,确保每块石材的位置和间距精确无误,以保证幕墙的整体美观性和功能性。此外,测量放线还需与主体结构施工方密切配合,确保幕墙预埋件的位置准确,为后续安装提供可靠支撑。测量放线完成后,还需进行复核和验收,确保所有数据符合设计要求和施工规范。

3.3 预埋件安装

预埋件安装是确保幕墙系统安全性和稳定性的关键步骤,安装效果直接影响整体结构的承载能力和耐久性。建筑幕墙石

表1 幕墙干挂石材施工质量验收标准

序号	项目	允许偏差（mm）		检查方法
		光面	粗面	
1	立面垂直度	2	3	拖线板检查
2	立面平整度	2	2	塞尺或靠尺检查
3	接缝平直度	2	3	拉线检查
4	阴阳角方正水平	2	3	方尺检查
5	接缝宽度	0.2	1	尺子检查

材干挂施工中的预埋件通常包括钢板、锚栓等部件，需在主体结构施工阶段预先埋设，以便后续与幕墙龙骨系统连接。首先，预埋件的安装位置必须严格按照设计图纸确定，结合测量放线结果，确保其与幕墙龙骨的连接点精确对应，避免因位置偏差导致安装困难或受力不均。其次，预埋件的材质和规格需符合设计要求，通常采用热镀锌钢板或不锈钢材料，以保证其抗腐蚀性和强度。在安装过程中，需确保预埋件与主体结构钢筋牢固焊接或绑扎，避免混凝土浇筑时发生位移^[5]。同时，预埋件的表面应平整，标高和水平度需严格控制，以便后续龙骨安装时能够精准对接。此外，预埋件的安装还需考虑幕墙系统的荷载分布，确保其能够承受风荷载、地震力等外部作用力，必要时需进行拉拔试验以验证其承载力。混凝土浇筑后，应组织专业人员对预埋件的位置进行复测，确保其未发生偏移，并及时清理表面混凝土残渣，为后续施工创造良好条件。

3.4 龙骨安装

建筑幕墙干挂石材结构中，龙骨不仅是后续石材和干挂件重量的承载者，更是整个墙体稳定性和支撑力的核心所在。因此，龙骨的正确安装是确保石材干挂系统既美观又稳固的关键。龙骨通常采用镀锌角钢、镀锌方管等优质耐腐蚀材料制成，这些材料能够在严苛的室外环境中长期保持性能稳定，不易受损。安装龙骨前需根据具体的设计要求和负荷计算来确定龙骨的规格与尺寸，以确保其承载能力满足实际需求。实际安装过程中，龙骨可以通过焊接或螺栓连接的方式牢固地固定在建筑物的主体结构上。通常在墙面与楼面的两端会各安装一道主龙骨，以此为基准，拉线形成平面的控制线。安装龙骨的时候，务必确保其垂直度和水平度达到规定标准，这是保障石材幕墙平整度和稳定性的基础。为此，施工人员会使用水平仪、垂直仪等专业工具进行精确的测量和调整，及时发现并纠正任何偏差，确保每一根龙骨都能精准到位，符合施工要求，为石材干挂系统的整体性能和美

观度奠定坚实基础。

3.5 干挂石材安装

石材是石材干挂幕墙结构的主要组成，石材安装施工质量保障对于整体幕墙结构质量的优化有至关重要的作用。首先，石材板块的安装需严格按照设计图纸和测量放线结果进行，确保每块石材的位置、标高和接缝宽度符合设计要求，以保证幕墙的整体平整度和美观性。其次，安装前需对石材进行严格检查，确保其表面无裂纹、色差等缺陷，并按照编号顺序进行安装，避免错位或混乱。安装过程中通常使用专用的金属挂件将石材固定在龙骨上，挂件的材质和规格应符合设计要求，通常采用不锈钢或铝合金材料，以保证其强度和耐腐蚀性。安装时需注意调整石材的垂直度、水平度和平面度，使用水平仪和靠尺等工具进行精确校准，确保每块石材安装到位^[6]。同时，石材之间的接缝需均匀一致，通常使用垫片或定位件控制缝宽，并在接缝处填充耐候密封胶，以增强防水性能和抗震能力。此外，安装过程中需注意保护石材表面，避免划伤或污染，必要时使用保护膜进行覆盖。安装完成后还需进行全面检查，确保石材无松动、错位或破损现象，并进行必要的调整和固定，下表1为干挂石材施工质量验收标准。

3.6 灌注密封胶

灌注密封胶的重点在于清洁缝隙、安装背衬、均匀灌注和精细修整，以确保幕墙的防水性和耐久性，是石材干挂施工中不可或缺的关键环节。首先，灌注密封胶前需对石材接缝进行清理，确保缝内无灰尘、油污、水分等杂质，必要时使用压缩空气或专用清洁剂进行处理，以保证密封胶与石材的粘结效果。其次，接缝底部安装背衬材料通常采用闭孔聚乙烯泡沫棒，以控制密封胶的厚度和形状，并防止三面粘结导致胶体开裂。背衬材料的直径应略大于接缝宽度，以确保其能够紧密填充缝隙并提供均匀支撑。灌注密封胶时需使用专用胶枪，沿接缝均匀挤压，确保胶

体连续饱满,避免出现断胶、气泡或空洞现象。灌注过程中应控制胶体的流速和压力,保持胶枪与接缝呈45°角,以确保胶体充分填充缝隙并与石材表面紧密粘结。灌注完成后使用刮刀或修边工具将密封胶表面修整平整,使其与石材表面平滑过渡,同时避免胶体溢出污染石材。最后,灌注密封胶后需进行养护,通常在常温下固化24至48小时,期间应避免接触水或外力冲击。

4 结束语

总而言之,石材干挂施工在建筑幕墙建设中的应用,其凭借龙骨的稳固支撑,确保了石材幕墙的高承载力和卓越稳定性。通过严格控制龙骨安装的垂直度与水平度,石材幕墙在视觉上呈现出高度的规整与美观。此外,石材的精选与预处理进一步增强了幕墙的观赏性,使其与建筑风格和谐统一。石材干挂施工不仅提升了建筑幕墙的功能性,更赋予了建筑物独特的美学价值,是现代建筑外立面装饰的理想选择。

[参考文献]

- [1]杨华新.天然石材干挂质量管控分析[J].石材,2023,(03):108-110.
 - [2]胡飞鹏.可拆干挂石材幕墙施工技术的应用分析[J].居舍,2022,(35):29-31.
 - [3]廖以威.短槽干挂技术在建筑外墙石材干挂施工中的应用[J].江西建材,2022,(10):293-294+297.
 - [4]梁洪涛,白云泉.外墙干挂石材施工及质量控制探析[J].石材,2022,(09):51-54.
 - [5]李力,师广峰,冯梦龙,等.浅析背栓式干挂石材幕墙施工技术应用[J].四川水泥,2021,(10):184-185.
 - [6]巴明伟.建筑外墙干挂石材装饰的设计与施工[J].住宅与房地产,2021,(19):134-135.
- 作者简介:**
赵帅(1990--),男,汉族,河南省确山县人,本科,工程师,房建。