

装配式建筑幕墙施工技术

王永良

安徽省建设监理有限公司 安徽 合肥 230000

摘要：装配式建筑幕墙施工技术在现代建筑领域应用日益广泛，对提升建筑品质与施工效率有着重要意义。本文概述了装配式建筑幕墙，详细阐述其包含的测量放线、构件组装与安装、连接与固定、防水与密封、防火与防雷等关键施工技术，同时分析施工中如预埋件位置偏差、骨架安装不平整、板材安装缝隙大等常见问题，并针对性提出相应解决措施，旨在为装配式建筑幕墙施工提供全面技术参考，保障施工质量与效果，推动其更好地应用于建筑工程实践。

关键词：装配式；建筑幕墙；施工技术

引言：在当今建筑行业快速发展的背景下，装配式建筑幕墙以其诸多优势备受青睐。它不仅能展现独特的建筑外观，还契合绿色、高效的建筑理念。装配式建筑幕墙施工技术涵盖多个重要环节，各环节紧密相连且相互影响，其质量直接关系到建筑整体的性能与美观。然而，在实际施工过程中，常面临各类问题影响施工质量与进度。因此，深入探究装配式建筑幕墙施工技术以及相应问题与解决措施显得尤为重要，这将有助于更好地发挥该技术优势，提升建筑工程水平。

1 装配式建筑幕墙概述

装配式建筑幕墙作为当代建筑领域的关键构成部分，融合了工业化生产与现场装配的优势，为建筑外立面的构建提供了高效且优质的解决方案。其核心构造主要包含幕墙龙骨与面板系统。龙骨作为支撑骨架，多选用铝合金或钢材，通过精确的工厂加工，确保其尺寸精准、结构稳固，能够承受各种荷载并有效传递至主体结构。面板系统则依据建筑设计意图灵活选用不同材质，玻璃面板可营造出通透明亮的视觉效果，满足采光与美观需求；石材面板凭借天然质感赋予建筑庄重与典雅气质；金属面板以其卓越的强度和可塑性，实现丰富多样的造型设计。装配式建筑幕墙的显著特点在于工厂化预制生产，这一方式借助标准化的工艺流程与严格的质量检测体系，极大提升了组件的生产效率与质量稳定性。而现场装配环节则大幅减少了施工周期，降低了人力与资源消耗，同时有效减少施工现场的噪音、粉尘等污染，契合绿色建筑发展理念^[1]。

2 装配式建筑幕墙的施工技术

2.1 测量放线技术

测量放线是装配式建筑幕墙施工的关键起始步骤，其精准度直接关联到整个幕墙工程的质量与效果。首

先，要对建筑主体结构的基础数据进行细致复核，包括轴线、标高以及结构的外形尺寸等，确保其与设计图纸相符。在此基础上，依据幕墙设计的具体要求，精准确定幕墙的安装基准线，如水平基准线、垂直基准线以及各个分格的控制线等。测量放线过程中，需要运用高精度的测量仪器，例如全站仪能够实现三维坐标的精确测量，经纬仪可保证角度测量的准确性，水准仪则在高程控制方面发挥关键作用。对于一些造型复杂、具有独特曲面或不规则外形的建筑幕墙，还需借助先进的三维建模软件辅助测量放线工作，将设计模型中的数据转化为实际施工中的测量参数，以应对复杂多变的施工环境。测量放线完成后，要对所标记的线位进行妥善保管，设置明显的警示标识，防止在后续施工过程中被破坏或扰动。因为一旦测量放线出现偏差，后续安装的幕墙构件位置必然会产生错位，从而影响幕墙的整体平整度、垂直度以及板块之间的拼接效果，严重时甚至会导致幕墙的结构安全隐患以及防水、气密等性能的失效。

2.2 构件组装与安装技术

构件组装通常在专业工厂环境下依照精确设计进行。工厂利用先进加工设备与工艺，严格把控构件的尺寸精度与连接质量，像铝合金型材的切割、钻孔、焊接等加工环节都有严格工艺标准。运输至现场后，按照既定顺序安装。先安装竖向龙骨，通过连接件与主体结构可靠固定，并严格控制垂直度偏差在允许范围内；再安装横向龙骨，确保其水平度与间距符合设计要求。面板安装时，玻璃面板需注意保护表面涂层与边缘完整性，轻拿轻放；石材面板要提前检查挂件与开槽质量，精准安装；金属面板则要保证拼接平整严密。例如在大型商业综合体幕墙施工中，有序的构件组装与安装可大幅提高施工效率与质量稳定性，使幕墙快速成型且美观耐用。

2.3 连接与固定技术

连接与固定环节关乎幕墙结构稳定性与安全性。幕墙龙骨与主体结构之间采用多种连接件,如预埋钢板、后置锚栓等。预埋钢板在主体结构施工时预先埋设,位置精准度要求极高;后置锚栓安装时需严格按照设计要求确定钻孔深度、直径与间距,确保锚固力满足要求。龙骨之间的连接常采用螺栓连接或焊接方式,螺栓连接需控制扭矩与预紧力,保证连接紧密且可拆卸;焊接则要求焊缝质量达标,无气孔、夹渣等缺陷。面板与龙骨的连接依据面板材质而定,玻璃面板常用结构胶粘结与压块固定相结合,结构胶需保证粘结强度与相容性;石材面板通过挂件与龙骨连接,挂件材质与安装方式要适配石材重量与受力特性。金属面板可采用铆钉、螺栓或焊接等方式,确保连接牢固可靠,能承受风荷载、地震荷载等外力作用而不发生松动或脱落。

2.4 防水与密封技术

在幕墙系统中,设置多道防水防线。首先是面板与龙骨之间的密封,采用耐候性良好的密封胶条,安装时保证胶条连续、平整且压缩量适中,有效阻挡雨水渗透。其次是面板之间的密封,根据面板材质与缝隙宽度选择合适密封胶,如硅酮密封胶,打胶时控制胶缝厚度、宽度均匀一致,饱满无气泡。再者,幕墙需设置排水通道与排水孔,将可能渗入的少量雨水及时排出。例如在多雨地区的幕墙工程,优质的防水与密封技术可有效防止雨水渗漏,避免室内装饰受潮损坏,保证建筑内部环境干燥舒适,延长幕墙使用寿命,同时也能防止因雨水渗漏导致的金属部件生锈、保温材料失效等问题,维持幕墙整体性能稳定。

2.5 防火与防雷技术

防火与防雷技术对于装配式建筑幕墙的安全至关重要。在防火方面,幕墙与各楼层之间、不同防火分区之间需设置防火隔离带,采用防火岩棉、防火板等不燃材料,其厚度与宽度符合消防规范要求。安装时确保防火材料填充密实,无空隙与裂缝,与周边结构密封严密,阻止火势蔓延。防雷上,幕墙需与主体建筑防雷系统有效连接。在幕墙顶部、底部及每隔一定高度设置防雷均压环,通过避雷导线将龙骨、面板等金属部件与均压环连接,形成防雷通路,使雷电电流能安全导入大地。同时,在幕墙与主体结构连接部位,做好防雷节点处理,防止雷电反击。如在高层建筑幕墙施工中,完善的防火与防雷技术可在火灾或雷电天气时,有效保障建筑内人员生命财产安全,避免因幕墙引发的火灾扩散与雷电损害事故,符合建筑安全规范要求,提升建筑整体安全性^[2]。

3 装配式建筑幕墙施工中的常见问题与措施

3.1 常见问题分析

3.1.1 预埋件位置偏差

在装配式建筑幕墙施工中,预埋件位置偏差是较为常见的问题。其产生原因主要有在主体结构施工时,预埋环节可能因施工人员操作失误、模板固定不牢或振捣混凝土过程中使预埋件发生位移。若预埋件的平面位置偏差过大,会导致后续幕墙龙骨无法准确安装,不得不采取补救措施,如使用加长连接件或重新植筋等,这不仅增加了施工成本,还可能影响幕墙的整体稳定性与安全性。而且,位置偏差还可能造成幕墙板块间的分格不均,影响建筑外观的美观性与协调性,在一些对外观要求较高的商业建筑或地标性建筑中,这种偏差会极大地降低建筑的品质形象,甚至可能引发业主与施工方之间的纠纷,延误施工进度。

3.1.2 骨架安装不平整

骨架安装不平整问题的出现,一方面是由于龙骨材料本身在加工或运输过程中发生变形,而在安装前未进行严格检查与校正。另一方面,安装过程中施工工艺不规范,如连接件安装不牢固导致龙骨受力不均、安装时未使用精确的测量仪器进行水平与垂直度校正等。骨架不平整会使幕墙面板安装困难,强行安装可能导致面板破裂或产生应力集中,降低幕墙的承载能力与使用寿命。不平整的骨架会使幕墙表面平整度超出规范要求,在光线照射下产生明显阴影或反光不均,严重影响建筑外观效果,对于一些追求高品质外观形象的建筑工程,如高端写字楼、酒店等,这是不可忽视的质量缺陷,可能需要花费大量人力、物力进行整改。

3.1.3 板材安装缝隙大

板材安装缝隙大主要源于板材加工精度不够,尺寸误差超出允许范围,在工厂生产环节可能由于切割设备精度下降、模具磨损或质量控制不严格等原因导致。此外,安装现场施工条件不佳,如温度、湿度变化大影响板材伸缩,或安装工人操作不当,未按照设计要求预留合适缝隙或安装时用力不均使板材拼接不紧密等。过大的缝隙不仅破坏幕墙的整体美观性,使建筑外观显得粗糙、不精致,而且会严重影响幕墙的防水、气密等性能。雨水、空气容易透过缝隙渗入室内,导致室内装饰受潮发霉、保温隔热效果降低,增加建筑能耗,在寒冷地区还可能因冷风渗透影响室内温度舒适度,降低建筑的使用功能与品质。

3.2 相关措施

3.2.1 严格控制预埋件位置

首先,在主体结构施工前,应组织幕墙施工团队与主体结构施工团队进行深入的技术交底与沟通协调,依据幕墙设计图纸明确预埋件的精确位置、规格、数量等关键信息,并制定详细的预埋施工方案。在预埋过程中,采用高精度的测量仪器,如全站仪进行定位测量,确保预埋件的平面位置偏差控制在极小范围内,一般不超过 $\pm 10\text{mm}$,标高偏差不超过 $\pm 5\text{mm}$ 。对于关键部位或大型幕墙工程,可增加测量控制点与测量次数,实时监测预埋件的安装位置。同时,在混凝土浇筑环节,要对预埋件进行妥善保护,避免振捣棒直接触碰预埋件导致其位移,可采用加固措施将预埋件与周围钢筋牢固连接。若发现预埋件位置出现偏差,应及时分析原因并采取有效的补救措施,如偏差较小可通过调整连接件的尺寸或角度进行修正;偏差较大时,则可能需要重新植筋或采用化学锚栓等方式进行后置埋件处理,但必须确保后置埋件的锚固力满足设计要求,并经过严格的拉拔试验检测,从而保证幕墙龙骨能够准确安装,维持幕墙整体结构的稳定性与安全性。

3.2.2 加强骨架安装的校正与检查

在骨架安装过程中,每完成一部分龙骨的初步安装,应立即进行校正工作。对于竖向龙骨,使用铅垂线或激光垂准仪检查其垂直度,要求偏差不得超过 3mm ,若超出偏差范围,可通过在连接件处增加垫片或调整螺栓的松紧程度进行微调。对于横向龙骨,采用水准仪或水平尺检查其水平度,相邻两根横向龙骨的高差不得大于 1mm ,全长范围内的水平度偏差控制在 $\pm 3\text{mm}$ 以内,发现不平之处可利用角码的调节孔进行调整。在整个骨架安装完成后,还需进行全面的检查验收工作,检查内容包括龙骨的间距是否符合设计要求,一般偏差不得超过 $\pm 5\text{mm}$;龙骨的连接节点是否牢固,螺栓有无松动、焊缝有无缺陷等。可采用扭力扳手对螺栓连接的扭矩进行抽检,确保连接强度满足要求;对于焊接节点,进行外观检查与无损探伤检测,如超声波探伤,确保焊缝质量达标。

3.2.3 优化板材安装工艺与密封处理

在板材安装工艺方面,首先要根据不同板材的材质

特性制定针对性的安装流程。对于玻璃面板,在安装前需仔细检查其尺寸精度、边缘完整性以及表面质量,确保无划伤、气泡等缺陷。安装时采用专用的玻璃吸盘等工具进行搬运与安装,避免面板受损。采用结构胶粘结与铝合金压块固定相结合的方式时,严格控制结构胶的涂布厚度,一般为 $3 - 6\text{mm}$,宽度根据设计荷载计算确定,但不小于 7mm ,压块间距不大于 300mm ,且均匀分布,确保玻璃面板安装牢固且受力均匀。对于石材面板,安装前检查挂件的安装质量,挂件与石材开槽处应采用环氧树脂胶粘结牢固,且开槽深度、宽度符合要求。安装过程中,利用调节螺栓精确调整石材面板的平整度与垂直度,相邻面板的高差控制在 $\pm 1\text{mm}$ 以内,保证石材幕墙的整体美观性。在密封处理方面,选用质量优良、耐候性强的密封胶,如硅酮密封胶。打胶前,对板材间的缝隙进行彻底清理,去除灰尘、油污等杂质,可采用专用的清洁剂与清洁工具进行处理。打胶时,控制胶枪的出胶速度与移动速度,使胶缝饱满、连续、无气泡,胶缝宽度一般在 $6 - 12\text{mm}$ 之间,厚度不小于宽度的一半^[3]。

结束语

综上所述,装配式建筑幕墙施工技术以其工厂化生产、高效安装等优势,在现代建筑领域占据重要地位。通过精准的测量放线、科学的构件组装与安装、可靠的连接与固定、完善的防水与密封以及周全的防火与防雷技术,构建出安全、美观且功能完备的幕墙体系。尽管在施工过程中会面临预埋件偏差、骨架安装及板材拼接等问题,但只要采取严格的质量控制措施,就能有效克服。

参考文献

- [1]罗金.装配式建筑幕墙施工技术研究[J].智能建筑与智慧城市,2020(6):109~110.
- [2]王民.工程幕墙装配式施工方法的应用研究[J].城市周刊,2019(32):87-88
- [3]王殿涛,李佰西.装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用研究[J].工程建设,2020(12):83-84