建筑幕墙试件安装对幕墙性能的影响研究

汪亮

浙江中南建设集团有限公司 浙江 杭州 310052

摘要：本文研究了建筑幕墙试件安装对幕墙性能的影响。分析了安装场地、人员及材料的基本要求，阐述其对幕墙气密性、水密性及抗风压性的具体影响，如密封胶条安装不当影响气密性、面板不平整影响水密性、框架强度不足影响抗风压性等。还提出加强安装过程质量控制及优化设计等提高安装质量的措施，包括建立质量管理体系、加强人员培训管理、优化节点设计等。旨在为提升建筑幕墙安装质量和性能提供参考，确保幕墙的安全稳定及良好性能。

关键词：建筑幕墙；试件安装；幕墙性能；影响因素

引言：随着建筑行业的发展，建筑幕墙广泛应用于各类建筑中。幕墙性能的优劣直接关系到建筑的使用效果和安全性。建筑幕墙试件安装作为检验幕墙性能的关键环节，其质量至关重要。然而，当前在幕墙试件安装过程中存在诸多问题，如安装场地不达标、安装人员专业水平参差不齐、材料质量不稳定等。这些问题可能对幕墙的气密性、水密性和抗风压性等性能产生不良影响。

1 建筑幕墙试件安装的基本要求

1.1 安装场地要求

安装场地需平整、坚实且排水良好。场地平整度误差应严控在规定范围内，否则试件安装易倾斜，影响外观且在性能测试时无法准确反映实际状况，如不平整场地可能致框架受力不均，影响抗风性能评估。坚实的场地能为试件提供稳定支撑，若不坚实，安装及测试时可能出现地面下沉、塌陷，导致试件结构变形或损坏，如抗震测试中不坚实场地会放大试件震动幅度，影响测试准确性。良好的排水条件可避免积水侵蚀试件，长期积水会使金属构件生锈腐蚀、密封材料老化失效，降低幕墙寿命和性能，故场地应设置合理排水坡度和系统。

1.2 安装人员要求

安装人员要具备专业技能和丰富经验，熟悉不同类型幕墙结构特点以便选择正确安装方法，且能快速准确解决突发问题。大型工程中安装人员需有职业资格证书。他们必须严格按设计图纸和施工方案操作，图纸规定试件结构、尺寸和连接方式等参数，方案明确安装步骤、方法和安全措施，随意更改可能导致试件结构不符合要求，影响性能测试结果。此外，安装人员常在高空等危险环境下工作，需有良好安全意识，了解安全法规和操作规程，正确使用安全防护设备，定期参加安全培训

作者简介：汪亮 男 1988年7月出生，本科学历，工程师，从事建筑工程专业。

以提高安全意识和应急处理能力^[1]。

1.3 安装材料要求

安装材料方面，框架材料作为支撑关键部分，要有足够强度和刚度，强度不足易变形或断裂影响安全稳定，刚度不足会使外观和使用功能受影响，如高层建筑需选高强度高刚度的铝合金或钢材，且材料质量要符合国家标准和行业标准，严格检验验收。密封材料要保证水密性和气密性，具有良好密封性能和耐久性，密封不好会影响保温、隔热等性能甚至腐蚀内部结构，在恶劣气候地区需有耐候性，选择时要根据使用环境和性能要求确定类型规格。连接螺栓等配件应符合强度等级要求，强度不足可能松动断裂致幕墙结构解体，需根据受力情况和设计要求选择，并确保拧紧力矩符合规定以保证连接可靠性。

2 建筑幕墙试件安装对幕墙性能的影响

2.1 对气密性的影响

(1) 密封胶条安装不当的影响：密封胶条是幕墙气密性的关键保障。若安装不牢固，在幕墙使用过程中，胶条容易松动、移位，原本密封的部位出现缝隙，外部空气便会由此渗入。比如在大风天气下，松动的胶条无法有效阻挡空气渗透，使得幕墙内部的气压受到影响，增加了建筑内部的空气调节负担。而且，不平整的胶条安装会导致局部压力分布不均，一些部位的胶条无法与幕墙框架紧密贴合，形成空气渗透的通道，长期以来，会降低整个幕墙系统的气密性。(2) 幕墙框架连接部位密封不严的影响：幕墙框架的连接点众多，这些部位的密封处理至关重要。如果连接部位的密封胶涂抹不均匀或不饱满，就会留下微小的缝隙，空气能够通过这些缝隙进入幕墙内部。特别是在框架的拼接处和转角处，由于结构较为复杂，施工难度大，更容易出现密封不良的情况。例如在一些大型商业建筑的幕墙中，框架连接

部位密封不严,导致冬季室内热量大量散失,增加了供暖成本。另外,连接螺栓的紧固力不足也会使框架之间存在间隙,为空气渗透提供条件,影响幕墙的气密性。

(3)可开启部分密封性能差的影响:可开启部分的五金配件安装不正确,会使门窗关闭时无法与幕墙框架紧密配合,产生缝隙,导致空气泄漏。随着使用时间的延长,密封胶条会因老化、磨损或变形而失去弹性,密封性能下降,使得外部空气能够轻易进入建筑内部。这不仅会影响建筑的保温隔热效果,还可能导致室内空气质量下降,增加空调和通风系统的运行负荷。

2.2 对水密性的影响

建筑幕墙试件安装对水密性影响很大。首先,幕墙面板安装不平整会带来诸多问题。一方面,易在面板表面形成低洼区域,使雨水积聚,压力增大后可能渗透到幕墙内部,如大型商业建筑因面板安装未精确调整,暴雨时雨水积聚进而渗透室内,损坏装修并影响使用。另一方面,不平整面板使密封材料受不均匀应力,在雨水长期作用下易老化变形,降低密封性能,增加水密性问题概率,像老旧建筑幕墙改造项目中,面板不平整致密封材料多年后严重老化,水密性下降。其次,排水系统设计不合理也有不良影响。排水槽坡度不足会使雨水流动缓慢甚至积水,在幕墙内部积聚增加水密性压力,如小型建筑因排水槽坡度小,降雨量大时出现渗水。排水孔数量不足或位置不合理会导致雨水无法顺畅排出,积聚在幕墙内影响水密性,且长期积水会侵蚀内部结构,腐蚀金属框架降低其强度稳定性,损坏保温材料降低保温性能,增加建筑能源消耗。最后,密封材料耐水性差,短期会迅速膨胀软化失去密封性能致雨水渗透,如质量差的密封胶遇雨软化开裂破坏水密性。长期看,因需频繁更换密封材料,增加维护成本,影响建筑使用,高层建筑更换密封材料施工难度大、成本高,还影响外观和周边环境。

2.3 对抗风压性的影响

2.3.1 幕墙框架的强度和刚度不足

(1)结构变形风险:幕墙框架作为承受风荷载的主要结构,强度和刚度不足会使其在强风作用下难以保持原有形态。例如在沿海地区经常遭受强风天气,若幕墙框架强度不够,在长期的风力作用下,框架可能会发生弯曲、变形,导致幕墙整体结构的稳定性下降。(2)安全隐患增加:严重的情况下,框架可能会出现扭曲甚至破坏,这不仅会影响幕墙的正常使用,还会对周边人员和建筑物造成安全威胁^[2]。比如在一些大风天气中,部分劣质幕墙框架因无法承受风力而发生坍塌,造成了严重

的后果。

2.3.2 连接件的可靠性差

(1)连接失效风险:连接件是幕墙框架与主体结构之间的关键连接部件,其可靠性至关重要。如果连接件的材质不符合要求,如强度、韧性不足,在风荷载的反复作用下,连接件可能会出现断裂、变形等问题,导致幕墙与主体结构之间的连接失效。(2)振动和噪音问题:螺栓的直径和长度不足或紧固力不够,会使连接件在风力作用下产生松动,从而引发幕墙的振动和噪音。这种振动不仅会影响建筑物内部的舒适性,还会进一步加剧连接件的松动和幕墙结构的损伤。

2.3.3 幕墙面板的固定方式不合理

(1)面板脱落风险:幕墙面板的固定方式直接关系到其在风荷载作用下的稳定性。若挂件数量不足、挂件与面板之间的连接不牢固,或者挂件的材质不符合要求,面板在强风的作用下容易发生松动、脱落。(2)抗风压性能下降:面板的固定方式不合理还会导致幕墙整体的抗风压性能下降,因为面板的松动会破坏幕墙的整体性,使风荷载能够更容易地穿透幕墙,增加幕墙内部的风压,从而对幕墙的结构和性能造成更大的破坏。

3 提高建筑幕墙试件安装质量的措施

3.1 加强安装过程的质量控制

3.1.1 建立完善的质量管理体系

(1)明确各部门、各岗位在幕墙试件安装过程中的质量责任,确保每一个环节都有专人负责质量把控。如,材料采购部门要对材料的质量负责,安装部门要对施工过程的质量负责,质检部门要对最终的安装质量进行检验和评估。(2)制定详细的工作流程和质量标准,要求安装人员严格按照流程和标准进行操作。从安装前的准备工作,到安装过程中的各个工序,再到安装后的验收环节,都要有明确的操作规范和质量要求。(3)建立质量监督机制,定期对安装过程进行检查和监督。可以设置专门的质量监督员,对施工现场进行巡查,及时发现和解决质量问题。同时建立质量反馈渠道,让安装人员能够及时反馈质量问题,以便及时采取措施进行整改。

3.1.2 加强对安装人员的培训和管理

(1)定期组织安装人员参加专业培训,培训内容包括幕墙安装的技术要点、质量标准、安全规范等。可以邀请行业专家进行授课,也可以组织安装人员到优秀的幕墙工程项目现场进行学习和交流。(2)开展技术交流活动,让安装人员分享自己的工作经验和技巧,促进团队整体技术水平的提高。例如,定期召开技术交流会,让安装人员分享在安装过程中遇到的问题和解决方法,共同探讨如何

提高安装质量。(3) 建立健全的考核制度,对安装人员的工作表现进行考核和评价。考核内容包括工作态度、技术水平、质量意识等方面,根据考核结果给予相应的奖励或惩罚,激励安装人员提高工作质量^[3]。

3.1.3 加强对安装材料和设备的管理

(1) 在材料的采购过程中,严格按照设计要求和相关标准的规定进行选择 and 采购。对供应商进行严格的筛选和评估,选择质量可靠、信誉良好的供应商。同时,要求供应商提供材料的质量检测报告和合格证书,确保材料的质量符合要求。(2) 对进场的材料进行严格的检验和验收,检查材料的规格、型号、数量、质量等是否符合要求。对于不合格的材料,坚决不予接收,并及时与供应商沟通进行退换货处理。(3) 在材料的使用过程中,加强对其的保管和维护。根据材料的特性,选择合适的保管方式和环境,防止材料的损坏和变质。例如,对于易受潮的材料,要存放在干燥的地方;对于易生锈的金属材料,要进行防锈处理。(4) 对安装设备进行定期的维护和保养,确保设备的性能良好。制定设备的操作规程,要求操作人员严格按照规程进行操作,避免因操作不当而损坏设备。

3.1.4 优化幕墙试件的设计

在设计之前,对建筑的使用功能、地理位置、气候条件等因素进行充分的调研和分析。例如,对于高层建筑,要考虑风荷载的影响,选择抗风压性能较好的结构形式;对于沿海地区的建筑,要考虑盐雾腐蚀的影响,选择耐腐蚀性能较好的材料和结构形式。根据建筑的整体风格 and 设计要求,选择与之相匹配的幕墙结构形式。如,在对于现代风格的建筑,可以选择简洁大方的框架式幕墙或单元式幕墙;对于传统风格的建筑,可以选择具有装饰性的幕墙结构形式。在设计过程中,进行详细的受力和计算,确保幕墙的结构安全和稳定性。考虑各种荷载的作用,如风荷载、地震荷载、自重荷载等,对幕墙的框架、面板、连接件等进行合理的设计和选型。

3.2 优化幕墙试件的设计

3.2.1 优化幕墙的节点设计

(1) 节点的密封性是幕墙性能的关键,设计时要采用密封性能好的连接方式和密封材料。如在框架与面板

的连接节点处,可以采用胶接和机械连接相结合的方式,增加连接的密封性;在幕墙的密封胶条的选择上,要选择耐老化、耐候性好的材料。(2) 节点的连接可靠性直接影响到幕墙的整体安全性,要确保连接件的强度和刚度满足要求。如在选择螺栓、铆钉等连接件时,要根据受力情况进行合理的选型和计算,确保其承载能力符合要求。(3) 考虑节点的变形适应性,在幕墙受到温度变化、风荷载等作用时,节点能够适应一定的变形而不影响幕墙的性能。如在节点处设置合理的伸缩缝和变形缝,允许幕墙在一定范围内进行变形。

3.2.2 提高幕墙的可维护性

在设计阶段,合理设置幕墙的检修口和维护通道,方便后期对幕墙进行维护和检修。检修口的位置和大小要便于人员进出和操作,维护通道的宽度和高度要满足安全要求。选择易于维护和更换的材料和配件,降低幕墙的维护成本。如对于容易损坏的玻璃面板,可以选择易于更换的安装方式;对于老化较快的密封胶条,可以选择更换方便的结构形式。在幕墙的使用过程中,建立完善的维护制度,定期对幕墙进行检查和维护^[4]。及时发现和处理幕墙的质量问题,延长幕墙的使用寿命。

结束语

建筑幕墙试件安装对幕墙性能有着重大影响。通过对安装基本要求、性能影响及改进措施的研究,我们认识到只有严格把控安装的各个环节,才能确保幕墙性能达到预期。在未来的建筑幕墙工程中,应更加重视试件安装,加强质量控制和优化设计,提高安装人员素质,选用优质材料。同时不断探索创新安装技术和方法,以提升幕墙的整体性能和质量,为建筑行业的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]陆震宇,孙晋,常永奇,等.大型建筑幕墙物理性能检测系统[P].2024.11-12.
- [2]葛陈,何方宜,赵进,等.建筑幕墙物理性能检测装置校准方法研究[J].计量与测试技术,2024,51(6):100-103,106.
- [3]易嘉.绿色建筑玻璃幕墙物理性能评估及选型实践[J].低碳世界,2023,13(5):91-93.
- [4]游树河,李明琼.一种建筑幕墙物理性能现场智能检测设备:CN202322976642.2[P].2024-10-11.