

玻璃幕墙安全性能评估及其面板失效检测技术

马双

中国建材检验认证集团秦皇岛有限公司, 河北省秦皇岛市, 066000;

摘要: 随着城市化进程的不断加快, 在现代建筑建设过程中, 对于玻璃幕墙进行建设, 要提高其安全性能, 充分利用技术手段, 开展安全性能的评估。因此, 本文阐述玻璃幕墙安全性能评估的指标及具体评估方法, 探究玻璃幕墙面板失效检测技术的应用现状, 明确其技术概念与检测方法, 在此基础上, 对玻璃幕墙安全性能优化的策略进行提出, 以此推动玻璃幕墙建筑安全性能的提高。

关键词: 玻璃幕墙; 安全性能; 评估策略; 面板失效检测

DOI:10. 69979/3029-2727. 24. 08. 019

众所周知, 玻璃幕墙是外墙的装饰结构, 以玻璃作为主要的材料, 并利用金属框架或支撑结构来进行支撑。玻璃幕墙在现代建筑中发挥着关键的作用, 其具有良好的采光性能, 可以对室内采光进行增加, 同时, 对建筑物的整体荷载进行减轻, 具有实用性与艺术性融合的特色。因此, 在玻璃幕墙建设过程中, 对其安全性能进行准确评估, 要明确影响性能发挥的因素, 加强现代技术的应用, 如利用面板失效检测技术开展评估, 以此在玻璃幕墙建设过程中更好地发挥其作用, 保障玻璃幕墙建筑安全性。

1 玻璃幕墙安全性能评估概述

玻璃幕墙是建筑外墙的装饰结构, 以玻璃、金属框架和支撑结构为主, 在建筑外立面发挥作用, 因此, 对其安全性能进行评估, 要明确评估的指标、影响其安全性能的因素以及评估的方法。

1.1 评估指标

在玻璃幕墙安全性能评估的过程中, 要明确其评估的指标。其一, 在设计阶段要评估玻璃幕墙的承载能力和结构形式。在承载能力方面, 评估人员要计算玻璃幕墙的风荷载、地震荷载的相关数据, 使其承载能力能够达到建筑要求; 在结构形式选择方面, 要对结构形式节点进行优化, 使玻璃幕墙结构支撑作用能够得到强化。

其二, 对材料质量进行评估, 玻璃幕墙的材料直接关系到玻璃幕墙的后期使用质量及安全性能的发挥^[1]。因此, 对玻璃质量进行评估, 涉及玻璃的强度、硬度、光学性能等, 要确保其各项指标符合幕墙的使用要求。在金属材料方面, 要确保框架和连接构件其力学性能达标, 这样使框架和连接件可以更好地发挥支持作用, 使整个幕墙的稳定性能提升。在密封材料方面, 评估人员

对于密封胶、胶条等相关材料性能进行检测, 要避免幕墙后期出现气泡或者缝隙, 影响到幕墙的使用寿命。

其三, 对施工质量进行评估, 确保玻璃幕墙安全性能的提升, 施工过程的精装管控也是其中非常关键的部分。在幕墙安装过程中, 要保持安装的精度。如框架平整、连接件固定、气胶使用无缝隙等, 这样可以使幕墙的安全性能提高, 同时, 在施工工艺优化的过程中, 评估人员也要精准评估施工工艺的相关指标, 如打胶工艺、焊接工艺等, 以此确保幕墙的结构稳定性^[2]。

1.2 评估方法

1.2.1 外观评估

对玻璃幕墙安全性能进行评估, 主要涉及外观的评估, 专业人员要利用目视检测的方式, 对玻璃面板存在的异常状况进行定期的巡检, 如确定面板是否存在裂缝、自爆点、结构是否存在变形、密封胶是否存在起胶或起泡的现象等, 通过定期巡检来确保玻璃幕墙外观无异常。同时, 工作人员也可以利用无人机的方式来开展远程的监测, 通过图像的采集, 对图像进行对比, 可以对玻璃幕墙大面积区域进行有效的评估。

1.2.2 结构评估

在玻璃幕墙结构评估的过程中, 评估人员主要根据玻璃幕墙受力部位进行检测, 确保应力应变能够在具体的区间范围内, 尤其在外力的荷载下应力变化是否存在异常, 以此来确定玻璃幕墙支撑结构的稳定性。同时, 开展振动测试, 通过获得玻璃幕墙固有频率, 对玻璃幕墙支撑结构松动、损伤以及结构老化程度进行有效的评估, 这种振动测试借助加速度传感器这一工具, 测定振动的频率、振幅, 可以对玻璃幕墙潜在风险进行提前预警^[3]。

1.2.3 密封性评估

在对玻璃幕墙安全性的评估的过程中,密封性是其中评估的关键要点。评估人员对密封性进行检测,可以利用气压差测试的方式,通过内外的气压差来对幕墙密封性能的优劣进行评估,同时,也可以对降雨进行有效的模拟,通过玻璃幕墙外喷水,确定其防水密封工作是否到位。这种检测方式主要确定玻璃幕墙中空玻璃内外片中心的位移值,对中空层的厚度进行评估,使得玻璃幕墙的密封性能能够达到有效的状态。

2 玻璃幕墙面板失效检测技术

2.1 技术概念

玻璃幕墙面板失效检测技术是在玻璃幕墙面板检测过程中常用的一种技术手段,主要确定面板是否存在失效或潜在的风险。通过运用该种技术,对玻璃幕墙的结构、材料、性能进行评估,确保其功能发挥,使玻璃幕墙面板处在正常的运行状态。

2.2 检测方法

在玻璃幕墙面板失效检测技术应用的过程中,要明确技术包括的常用检测方法,如振动测试、外观检查、玻璃密封性能检测等,操作人员可以利用目视检测、无损检测与有损检测的技术,对玻璃幕墙面板效能进行准确评估。

2.2.1 目视检测

检测人员对玻璃幕墙面板进行检测,利用目视检测的方式。一方面,通过直接观测,利用肉眼来对玻璃幕墙面板进行检查,发现面板表面是否存在的缺陷,如面板自曝会出现裂纹或受撞击后会出现碎片,对表面存在的磨损以及拐角处的节点进行目视,可以锁定面板的高风险位置,以此来对面板进行精准评估^[4]。另。一方面,在玻璃幕墙背面,对强光源进行合理布置,通过透光测试的方式来了解玻璃透光是否均匀,如果存在瑕疵或者杂质,往往是玻璃幕墙面板在使用过程中存在一些隐蔽的裂缝,可以通过透光测试进一步对内部的小缺陷进行检测。

2.2.2 有损检测

对玻璃幕墙面板失效检测技术进行应用,要采用有损检测方法,这种方式主要适用于抽检的方式,往往需要对面板进行精准的损害测量,通过取芯检测的方式对面板特定部位的芯样进行钻取,要在钻取的过程中,合理控制操作手段,减少对面板的损害,对芯样进行送检,制成微管对里面的晶体微裂纹进行测试,通过机器来确

定其抗压强度,这种取芯来进行检测,可以获得更为全面的数据,对于玻璃幕墙本身的优劣程度进行准确的评估,但该种抽检方法往往会造成面板的二次损伤,对人员的操作能力要求较高。

2.2.3 无损检测

无损检测技术是玻璃幕墙面板性能评估过程中常用的一种技术类型,可利用超声、红外热成像以及激光扫描等方式来进行检测,有效地发现玻璃幕墙面板存在的潜在风险。

其一,在利用超声进行检测的过程中,超声主要利于玻璃表面进行耦合,在发射超声波的过程中,对玻璃内部的结构进行检测,如果存在问题,如玻璃面板存在一些裂缝或者是密封胶气泡、脱胶,超声波就会出现提前或延迟的现象,同时,对于反射回来的波的相关参数进行详细的分析,也可以通过软件来进行精准掌握玻璃幕墙缺陷问题的具体位置,这种方式不损伤玻璃,同时,能对幕墙的质量进行严格把控。

其二,利用红外热成像来进行检测,操作人员主要是运用红外热成像仪在对玻璃面板上传导现象进行评估,如果玻璃面板内部存在问题,热传导会容易受到阻碍,导致热量的积聚形成较大的温差^[5]。比如,玻璃幕墙中空玻璃密封没有达到效果,其性能下降,利用热成像仪在进行检测的过程中,出现温度异常,周围的温度梯度在逐渐地增大,因此,利用仪器来对幕墙进行扫描,可以对问题面板进行准确定位。

其三,利用激光扫描的方式对玻璃幕墙面板进行检测,根据发射的激光数来对其相关参数进行计算,建立三维模型,对模型进行对比,可以了解面板平整度偏差、挠曲变形量等参数。尤其对于玻璃幕墙的风荷载、温度应力等相关参数进行计算,可以通过激光扫描的检测数据,明确其弹性的范围,为面板失效风险的预警奠定数据基础。

3 玻璃幕墙安全性能优化的策略

在玻璃幕墙安全性能优化的过程中,要对其开展全生命周期的管理,加强各环节的严格管控。

3.1 精准开展玻璃幕墙设计

在玻璃幕墙建设过程中,对其安全性能进行持续优化,要从设计阶段开展数据的精准把控,涉及风荷载、温度应力补偿以及节点构造等多个方面。其一,在风荷载的核算方面,要根据幕墙建设现场的实际环境,对表面风压进行计算,明确风压系数,开展现场的模拟,以此对幕墙的风压分布进行精细核算。如操作人员在风荷

载核算时,要对每个幕墙节点的数据进行细化,将其安全系数进行上浮,充分考虑高空的风速梯度,以此对幕墙的支撑结构进行优化,可以抵御真实风场下所造成的风压。其二,对温度应力补偿进行合理设计,要根据建筑玻璃幕墙温度变化的区间来对于低热膨胀系数材料进行合理的选择。比如,在严寒地区对于玻璃进行选用,可以选择低辐射镀膜中空玻璃,这样对温差的传导进行降低,同时,玻璃板块中间存在缝隙,可以利用弹性密封胶来进行填充,这样也可以避免因外界环境因素导致玻璃变形。其三,对于玻璃幕墙的节点构造进行持续优化,在进行调整的过程中,要通过在节点处增加垫片或者弹簧阻尼器的方式,对节点的应力进行降低,这样可以使玻璃幕墙的稳定性得到提高^[6]。

3.2 严格把关幕墙材料选择

操作人员在对玻璃幕墙安全性能进行优化的过程中,要加强材料选择的严格把关,尤其涉及高性能的玻璃,要对其进行合理筛选,使其强度能够增加,降低自爆率。尤其在高层的玻璃幕墙建设时,选用超白钢化玻璃,这种玻璃杂质较少,玻璃幕墙的安全性能能够得到提升,避免了碎片脱落的问题,使整体的结构能够保持完整。在对玻璃幕墙材料进行选择的过程中,也要根据环境来进行选材,如在沿海地区环境较为潮湿,在玻璃幕墙材料选择时要充分考虑耐候钢,并在其表面增加涂层进行防护;而在内陆区域,要对材料的抗腐蚀能力进行检测,确保其腐蚀速度能够降低,使玻璃幕墙更为稳固。在密封胶选择方面,密封胶选硅酮中性密封胶,粘结力强、耐候性优,位移能力达 $\pm 25\%$ 以上,适应结构变形。密封胶条用三元乙丙橡胶,耐老化、弹性好,在 -40°C – 150°C 温度范围保持密封性能,防止雨水、空气渗漏腐蚀内部结构。

3.3 推动施工过程精细管理

在玻璃幕墙施工过程中,开展精细化的管理,要对安装过程中的各个节点进行严格控制。操作人员要利用高精度的仪器对玻璃板块安装偏差进行控制,确保垂直度在合理的范围内,这样可以使得玻璃幕墙受力更为均匀。同时,要定期对偏差进行调整,也可以避免累积误差造成的结构失衡。在进行施工的过程中,要对密封胶施工进行不断规范,确保玻璃幕墙密封胶条应用没有缝隙,表面能够压实没有气泡,这样可以达到密封的性能,

也可以使玻璃幕墙的使用效率和寿命提升。此外,在玻璃幕墙安装后,要及时地对其进行防护栏的保护,使其避免造成损害。

3.4 加强运维巡检手段落实

对玻璃幕墙进行定期的巡检,要落实运维阶段的监测手段,要通过不定期的抽查与定期的专项检测相结合,明确玻璃幕墙的结构应力、密封性能等,通过对外观的筛查也可以及时发现问题,确保玻璃幕墙隐患的及时消除。同时,利用高精尖设备来开展深度检测,对玻璃幕墙巡检记录进行归档,要在玻璃幕墙的关键部位对于感应器与传感器进行安装,如应变计、位移计等,及时地获取应力应变的异常状况。如果风速超过固定值也会及时预警,这样可以快速地进行玻璃幕墙的维护,降低安全事故发生的可能性。

4 结语

综上所述,在当前现代建筑建设过程中,对玻璃幕墙的安全性能进行准确评估,加强面板失效检测技术的合理应用,管理人员对玻璃幕墙进行全生命周期的管理,要利用更为智能高效的检测手段来推动玻璃幕墙安全性能评估。在具体的优化过程中,要从设计阶段开展精准的把控,如涉及风荷载、温度应力、补偿节点构造等方面,对材料选用进行严格把关,加强施工过程的精细化管理,对运维阶段进行科学监测,以此来推动玻璃幕墙安全性能的不断提升。

参考文献

- [1] 赵中,王刚玉,刘一锋,等.玻璃幕墙安全性能评估及其面板失效检测研究[J].四川建材,2019,45(04):21-22.
- [2] 刘小根.玻璃幕墙安全性能评估及其面板失效检测技术[D].中国建筑材料科学研究总院,2010.
- [3] 孙世界.玻璃幕墙的结构设计和安全评估研究[J].山西建筑,2014,40(19):50-51.
- [4] 吴红华,曾赛丽,李正农.玻璃幕墙安全评估方法研究[J].自然灾害学报,2010,19(05):96-100.
- [5] 王亚平.台风作用下点支式玻璃幕墙的损害及安全性能评估——以厦门市某会议中心为例[J].建设科技,2024(23):89-91.
- [6] 张秀义.隐框玻璃幕墙硅酮结构密封胶安全性评级探析[J].江西建材,2024(06):117-119.