

幕墙检测与评估方法研究

陈志

(武汉市桥梁工程有限公司, 湖北 武汉 430061)

【摘要】随着我国经济的快速发展和城市化进程的加快,建筑幕墙在建筑行业中的应用越来越广泛。然而,由于幕墙的安全性、稳定性和使用寿命直接关系到建筑的安全和舒适性,因此对幕墙进行检测与评估显得尤为重要。本文旨在通过对现有幕墙检测方法的分析和研究,提出一种更先进、更有效的检测与评估方法,以提高幕墙的安全性和使用寿命。

【关键词】幕墙;检测;评估;方法

一、幕墙检测方法综述

(一) 幕墙检测的重要性和现状分析

幕墙作为建筑外墙的重要组成部分,直接关系到建筑整体的安全性和稳定性。在长期的使用过程中,受到各种自然环境和外部因素的影响,幕墙可能会出现老化、破损、渗漏等问题,严重影响建筑的使用寿命和外观美观。因此,对幕墙进行定期检测,发现问题及时修复,对于保障建筑的使用安全和延长幕墙的使用寿命具有重要意义。目前,幕墙检测主要依靠人工目测和抽检的方式,存在着效率低下、覆盖面窄、检测结果主观等问题。随着科技的发展,人们对于幕墙检测方法提出了更高的要求,希望能够通过科学技术手段实现对幕墙的全面、快速、准确的检测,从而提高幕墙检测的效率和可靠性。

(二) 幕墙检测的基本方法和技术

幕墙检测的基本方法包括目视检测、拍摄记录、检测仪器检测等多种手段。目视检测是最为常见的幕墙检测方法,通过人工目测幕墙表面的破损、变形等情况,但存在主观性强、效率低下的问题。拍摄记录则是通过照片或录像记录幕墙的状态,以便后期分析和评估。检测仪器检测则是利用各种仪器设备对幕墙进行物理性能、结构稳定性的检测,具有客观性强、数据准确的特点。在技术方面,近年来,激光扫描技术、红外热像技术、无人机监测技术等新技术的应用,为幕墙检测提供了更多的可能性。激光扫描技术可以快速获取幕墙表面的三维数据,对于幕墙的变形、裂缝等问题进行精确的检测和分析;红外热像技术则可以通过幕墙表面温度的变化,发现潜在的隐患和缺陷;无人机监测技术则可以实现对幕墙的高空全面监测,为幕墙检测提供了新的视角和手段。这些新技术

的应用,为幕墙检测提供了更多的技术支持和方法选择,为幕墙检测的提升提供了新的契机和可能性。

(三) 幕墙检测的研究意义和应用前景

随着城市建设的快速发展和建筑技术的不断创新,幕墙作为现代建筑的重要组成部分,其质量和安全性受到了更多关注。因此,开展幕墙检测方法的研究,具有重要的理论意义和实际应用前景。随着信息技术、无人机技术、人工智能等领域的发展和应用,为幕墙检测提供了更多的可能性。例如,利用无人机进行幕墙表面的全面拍摄和监测,利用人工智能技术进行幕墙缺陷的自动识别和分类等,都为幕墙检测提供了新的思路和方法。因此,对幕墙检测的研究具有重要的推动作用,对于提升建筑结构的安全性和可靠性具有重要意义^[1]。

二、幕墙缺陷检测技术研究

(一) 传统幕墙缺陷检测技术综述

传统幕墙缺陷检测技术主要包括目视检测、手工敲击和基于人工声波检测。目视检测是最直接的方法,通过人工对幕墙进行观察,发现裂缝、变形、脱落等缺陷。然而,这种方法存在主观性强、效率低、局限性大的缺点,无法满足对幕墙缺陷的全面检测要求。手工敲击则是通过人工敲击幕墙表面,通过声音的变化来判断幕墙是否存在缺陷,然而这种方法依然受限于人为因素,且只能识别一部分缺陷类型。基于人工声波检测则是通过专业设备产生声波,通过声波在幕墙中的传播情况来判断幕墙是否存在缺陷,虽然这种方法能够提高检测精度,但仍然依赖于人工操作和经验,且受到环境因素的干扰。

(二) 基于图像处理的幕墙缺陷检测技术

1. 图像处理技术在幕墙检测中的应用。图像处

理技术在幕墙检测中的应用主要包括以下几个方面：
 图像采集：通过高清晰度的摄像头或无人机等设备，对幕墙表面进行拍摄，获取高质量的图像数据。图像预处理：对采集到的图像进行去噪、滤波、增强等处理，提高图像的质量和清晰度。图像分割：将图像中的幕墙区域与其他区域分离，以便于后续的缺陷检测。缺陷检测：通过边缘检测、形态学处理、特征提取等方法，识别出幕墙表面的缺陷。

2. 基于深度学习的幕墙缺陷检测方法。近年来，深度学习技术在图像识别和分类领域取得了显著的成果。将其应用于幕墙缺陷检测，可以提高检测的准确性和效率。基于深度学习的幕墙缺陷检测方法主要包括以下几个步骤：数据准备：通过采集大量的幕墙图像，构建缺陷和非缺陷的样本数据集。模型训练：使用深度学习算法，如卷积神经网络（CNN）、循环神经网络（RNN）等，对样本数据进行训练，建立幕墙缺陷检测模型。模型评估：通过测试集评估模型的性能，包括准确率、召回率、F1 值等指标。实时检测：将训练好的模型应用于实际场景，对幕墙表面进行实时检测，识别出缺陷。

3. 幕墙缺陷检测技术的实际应用。基于图像处理的幕墙缺陷检测技术在实际应用中具有以下优势：非接触式检测：无需与幕墙表面接触，避免对幕墙造成二次损伤。高效快捷：采用自动化检测设备，提高检测速度和效率。高准确性：深度学习算法具有较强的学习能力，可提高检测准确性。实时监测：结合物联网技术，实现幕墙缺陷的实时监测和预警。

（三）基于声波检测的幕墙缺陷检测技术

1. 声波检测原理。声波检测技术主要是利用声波在材料中传播时，当遇到缺陷时会产生反射、折射和散射等现象，从而改变声波的传播路径和速度。通过检测和分析这些变化，可以确定材料内部的缺陷位置、大小和形状。

2. 声波检测设备。声波检测设备主要包括超声波探头、信号处理器和显示器等。超声波探头用于发射和接收声波，信号处理器用于放大、滤波和处理信号，显示器用于显示检测结果。

3. 声波检测方法，声波检测方法主要包括脉冲回波法和穿透法。脉冲回波法是通过发射短脉冲声波，并接收其反射回来的信号，从而确定缺陷的位置和大小。穿透法是通过发射连续波声波，并检测其穿过材料时的衰减情况，从而确定材料内部的缺陷。

4. 声波检测在幕墙检测与评估中的应用。声波检测技术在幕墙检测与评估中可以用于检测幕墙面

板和框架的内部缺陷，如裂缝、孔洞和夹杂物等。通过检测和评估这些缺陷，可以判断幕墙的安全性能和使用寿命。声波检测技术在幕墙检测与评估中的应用具有以下优点：非侵入性：声波检测技术不会对幕墙的结构和外观造成破坏，可以无需拆卸幕墙进行检测。快速：声波检测技术可以在短时间内对大面积幕墙进行检测，提高检测效率。高灵敏度：声波检测技术可以检测到微小的缺陷，对幕墙的安全性能评估更加准确。无需专业人员：声波检测设备操作简单，无需专业人员进行操作，降低了检测成本^[2]。

三、幕墙结构评估方法研究

（一）幕墙材料性能评估方法

幕墙作为建筑外立面的重要组成部分，其材料性能评估是保证幕墙结构安全和可靠的重要环节。在幕墙材料性能评估方法方面，国际上通常采用的是标准化测试方法，包括但不限于 ASTM、ISO 等标准。这些标准测试方法可以从多个角度对幕墙材料的性能进行全面、系统的评估，确保其符合相关的安全标准和建筑规范要求。同时，通过对材料的抗风压、抗震性能等方面的测试，可以全面评估幕墙材料在复杂气候和自然环境下的可靠性和稳定性，为幕墙结构评估提供了重要的依据。在幕墙材料性能评估方法的研究中，需要考虑不同材料的特性和用途，例如玻璃、铝合金、不锈钢等材料的特性存在差异，因此需要针对不同材料开展具体的测试方法。此外，针对新型材料的性能评估方法也需要不断研究和完善，以适应建筑材料科技的发展和创新。因此，幕墙材料性能评估方法的研究，是保障幕墙结构安全可靠的基础和前提。

（二）幕墙结构安全评估方法

幕墙结构的安全评估是保障建筑整体安全的重要环节。在幕墙结构安全评估方法的研究中，需要充分考虑幕墙结构的承载能力、抗风压能力、抗震性能等方面的因素。目前，国际上通常采用的是结构力学理论、有限元分析、计算机模拟等方法来对幕墙结构的安全性能进行评估。结合实际工程案例和现场监测数据，可以对幕墙结构在不同工况下的安全性能进行定量化评估，为幕墙结构的安全设计提供科学依据。此外，针对幕墙结构的安全评估方法还需要考虑到不同地区的气候环境、建筑高度、结构形式等因素对幕墙结构安全性能的影响。因此，幕墙结构安全评估方法的研究需要综合考虑多种因素，建立全面、科学的评估体系，为幕墙结构的安全设计提供可靠保障。

（三）基于数据分析的幕墙结构评估方法

随着大数据和人工智能技术的发展，基于数据分析的幕墙结构评估方法逐渐受到关注。通过对幕墙结构在使用过程中的实际数据进行采集和分析，可以发现潜在的安全隐患和结构缺陷，为幕墙结构评估提供更为全面、精准的依据。同时，结合数据挖掘和机器学习技术，可以建立幕墙结构的健康监测与评估模型，实现对幕墙结构安全状态的实时监控和预警。基于数据分析的幕墙结构评估方法还可以结合监测传感器和远程监测技术，实现对幕墙结构性能参数的在线监测和远程诊断，为幕墙结构的维护管理提供科学依据。因此，基于数据分析的幕墙结构评估方法是一种创新的技术手段，对提高幕墙结构的安全性能和延长使用寿命具有重要意义。幕墙结构评估方法的研究，是保障幕墙结构安全、可靠的重要环节。通过对幕墙材料性能、结构安全性和基于数据分析的评估方法的研究，可以为幕墙结构的设计、施工和维护管理提供科学依据和技术支持。同时，不断推进幕墙结构评估方法的研究和创新，将为建筑幕墙领域的发展和进步提供重要的技术支持和理论指导^[3]。

（四）对建筑幕墙行业的影响与建议

1. 提高幕墙质量与性能。通过对幕墙进行检测与评估，可以发现幕墙存在的问题，如气密性能、水密性能、抗风压性能和平面位移性能等方面的问题。针对这些问题，可以提出改进措施，提高幕墙的质量和性能。例如，对于气密性能不良的问题，可以改进幕墙的密封结构，提高密封材料的质量；对于水密性能不良的问题，可以改进幕墙的排水系统，提高排水效率；对于抗风压性能和平面位移性能不良的问题，可以改进幕墙的连接结构，提高连接的牢固度和平衡性。

2. 提高幕墙安全性能。通过对幕墙进行安全性检测与评估，可以发现幕墙存在的安全隐患，如连接件、龙骨承载能力不足等问题。针对这些问题，可以提出相应的改进措施，提高幕墙的安全性能。例如，对于连接件和龙骨承载能力不足的问题，可以采用更优质的连接件和龙骨材料，提高其承载能力；对于红砂岩幕墙的使用现状问题，可以对红砂岩进行定期检查和维修，防止其出现破损和脱落。

3. 提高幕墙使用寿命。通过对幕墙进行检测与评估，可以发现幕墙存在的使用寿命问题，如材料老化、腐蚀等问题。针对这些问题，可以提出相应的改进措施，提高幕墙的使用寿命。例如，对于材料老化的问题，

可以采用更耐老化的高性能材料；对于腐蚀的问题，可以对幕墙进行防腐处理，提高其耐腐蚀性能。

4. 推动幕墙行业技术进步与创新。幕墙检测与评估方法的研究不仅有助于提高既有幕墙的安全性能，还能够在幕墙行业中推动技术的进步与创新。通过深入研究幕墙安全性检查鉴定方法，可以不断优化检测技术，提高检测的准确性和效率，从而为幕墙行业的发展提供强有力的技术支持。

首先，在幕墙检测与评估方法的研究过程中，可以发现现有检测技术中的不足之处，从而促进检测技术的改进和创新。例如，针对既有建筑幕墙安全性检测评估，国内进行了大量研究，集中于幕墙结构安全性评估、检测技术等方面。这些研究为幕墙行业提供了新的技术思路和方法，有助于提高幕墙检测的质量和效果。

其次，推动幕墙行业技术进步与创新还需要注重人才培养和技艺传承。在幕墙检测与评估方法的研究过程中，可以培养一批专业水平高、敬业精神强的技术人才，他们将成为推动幕墙行业技术进步的中坚力量。同时，通过技艺精湛、服务优质的工作态度，可以提高幕墙检测的质量和效率，进一步提升幕墙行业的整体水平。

最后，推动幕墙行业技术进步与创新还需要树立品牌意识和工匠精神。通过保质保量推进既有幕墙检查工作，发挥更好的社会效益，可以提升幕墙行业的社会形象和品牌价值。同时，培养全体职工的工匠精神，做到技艺精湛、服务优质，有助于推动幕墙行业的技术创新和可持续发展。

结束语：

总之，本文提出的幕墙检测与评估方法在实际工程应用中具有较高的实用价值和广阔的发展前景。在今后的研究中，我们将继续探索更高效、更可靠的检测与评估技术，为我国幕墙工程的安全与质量保驾护航。

参考文献：

- [1] GB/T 29043-2023, 建筑幕墙保温性能检测方法[S].
- [2] 陈玉仁. 一种建筑幕墙层间变形性能检测的液压装置[J]. 广东建材, 2023, 39(12): 120-122.
- [3] 艾嘉盛. 幕墙门窗水密性检测分析与对策[J]. 江西建材, 2023, (10): 88-89.

作者简介：陈志，一级建造师。