

# 试论建筑门窗幕墙的物理性能检测

冉明辉

中建八局第一建设有限公司 山东 济南 250000

**摘要：**本文主要探讨了建筑门窗幕墙的物理性能检测。物理性能是衡量建筑门窗幕墙质量的重要指标，包括抗风压性能、气密性能、水密性能、保温性能、隔声性能和防火性能等。本文介绍了这些性能的检测方法，包括静态压力法、动态压力法、气密性试验仪法、气体渗透法、水压试验法、红外热像法等，并对每种检测方法进行了简要描述。通过对这些性能的检测，可以全面评估建筑门窗幕墙的质量，确保其在使用过程中能够满足安全性和舒适性的要求。

**关键词：**建筑门窗幕墙；物理性能；检测

引言：随着现代建筑的不断发展和人们对于生活品质追求的提高，建筑门窗幕墙作为建筑物的重要组成部分，其物理性能越来越受到关注。物理性能检测是确保建筑门窗幕墙质量的关键环节，对于保障建筑物的安全性和舒适性具有重要意义。本文将试论建筑门窗幕墙的物理性能检测，介绍其重要性、检测方法和应用场景，以为相关领域的研究和实践提供参考。

## 1 建筑门窗幕墙的基本概念

建筑门窗幕墙是建筑工程中的重要组成部分，它们不仅起到通风、采光、保温、隔音等基本功能，还对建筑物的美观和节能起着关键作用。首先，建筑门窗的定义是指安装在建筑物墙体上，用于开启和关闭的构件。它们通常由框架、玻璃、五金配件等组成，可以根据需要选择不同的材质和颜色。根据开启方式的不同，建筑门窗可以分为平开窗、推拉窗、上悬窗、下悬窗等多种类型。其次，幕墙的定义是指附着在建筑物外墙上的非承重墙，它由面板和支撑结构组成，可以提供大面积的采光和视野。幕墙具有轻质、高强度、耐候性好等特点，广泛应用于高层建筑和大型商业建筑中。根据面板材料的不同，幕墙可以分为玻璃幕墙、金属幕墙、石材幕墙等类型。接下来，建筑门窗幕墙的设计原则主要包括以下几点：（1）功能性原则：建筑门窗幕墙的设计应满足建筑物的使用功能需求，如采光、通风、保温、隔音等。同时，还应考虑到建筑物所处的环境和气候条件，选择合适的材料和构造形式。（2）安全性原则：建筑门窗幕墙的设计应确保其结构安全可靠，能够承受各种荷载和外力的作用。此外，还应考虑到火灾、地震等灾害因素，采取相应的防护措施。（3）经济性原则：建筑门窗幕墙的设计应在满足使用功能和安全要求的前提下，尽量降低工程造价。这包括合理选择材料、优化构

造形式、提高施工效率等方面。（4）美观性原则：建筑门窗幕墙的设计应与建筑物的整体风格相协调，创造出美观大方的建筑形象。这需要设计师具备良好的审美能力和创新意识。（5）环保性原则：建筑门窗幕墙的设计应注重环保和可持续发展，选择无污染或低污染的材料，减少能源消耗和废弃物排放<sup>[1]</sup>。总之，建筑门窗幕墙作为建筑工程的重要组成部分，其设计应遵循功能性、安全性、经济性、美观性和环保性等原则，以满足建筑物的使用需求和社会发展的要求。

## 2 建筑门窗幕墙的物理性能要求

建筑门窗幕墙的物理性能要求是确保建筑物在使用过程中安全性、舒适性和耐久性。这些性能要求包括抗风压性能、气密性能、水密性能、保温性能、隔声性能和防火性能。首先，抗风压性能是指门窗幕墙在风压作用下不发生破坏的能力。建筑物所处的环境复杂多变，风压是其中一个重要的影响因素。因此，门窗幕墙需要具备足够的抗风压性能，以确保在强风天气下不会发生破损或脱落，保障人员和财产的安全。其次，气密性能是指门窗幕墙在关闭状态下阻止空气渗透的能力。良好的气密性能可以有效地减少室内外空气交换，提高建筑物的保温性能，降低能耗。同时，气密性能还可以防止室外噪音和污染物进入室内，提高室内环境的舒适度。第三，水密性能是指门窗幕墙在关闭状态下阻止雨水渗透的能力。良好的水密性能可以有效地防止雨水进入室内，保护室内装修和家具不受潮湿和腐蚀的影响。此外，水密性能还可以减少建筑物内部的冷凝现象，提高室内环境的舒适度。第四，保温性能是指门窗幕墙对室内外温度差异的调节能力。良好的保温性能可以有效地减少室内外温度交换，降低能耗。同时，保温性能还可以提高室内环境的舒适度，减少空调和供暖设备的使

用。第五,隔声性能是指门窗幕墙对声音传播的阻隔能力。良好的隔声性能可以有效地减少室外噪音对室内环境的影响,提高室内人员的工作和生活质量。此外,隔声性能还可以减少建筑物内部的声音传播,提高室内的私密性。最后,防火性能是指门窗幕墙在火灾发生时阻止火势蔓延的能力。良好的防火性能可以有效地保护建筑物内的人员和财产安全。此外,防火性能还可以减少火灾对建筑物的破坏程度,降低修复和重建的成本。

### 3 建筑门窗幕墙物理性能检测方法

#### 3.1 抗风压性能检测方法

抗风压性能是衡量建筑门窗幕墙在风压作用下是否能够保持完好无损的重要指标。随着城市化进程的加快,高层建筑、大跨度空间等建筑物越来越多,这些建筑物的门窗幕墙面临着巨大的风压挑战。因此,确保建筑门窗幕墙具有良好的抗风压性能对于保障建筑物的安全和使用寿命具有重要意义。抗风压性能检测方法主要分为静态压力法和动态压力法两种。静态压力法是通过施加恒定的风压,观察建筑门窗幕墙是否发生破损。这种方法操作简单,但只能反映建筑门窗幕墙在恒定风压下的抗风压性能。为了更全面地评估建筑门窗幕墙的抗风压性能,动态压力法应运而生。动态压力法是通过模拟风压的变化,观察建筑门窗幕墙在动态风压作用下的性能。这种方法可以更准确地反映建筑门窗幕墙在实际使用过程中可能面临的风压挑战。在进行抗风压性能检测时,需要对建筑门窗幕墙进行严格的质量控制。首先,要选择具有良好抗风压性能的材料,如高强度铝合金、钢化玻璃等。其次,要确保建筑门窗幕墙的结构设计合理,以提高其抗风压性能。此外,还需要对建筑门窗幕墙的安装工艺进行严格把关,确保其安装牢固可靠<sup>[2]</sup>。

#### 3.2 气密性能检测方法

气密性能是衡量建筑门窗幕墙对空气渗透阻隔能力的重要指标。在现代建筑中,随着人们对室内环境舒适度和能源消耗的关注,建筑门窗幕墙的气密性能越来越受到重视。为了确保建筑物具有良好的气密性能,需要采用科学的检测方法对建筑门窗幕墙进行评估。气密性能检测方法主要有两种:气密性试验仪法和气体渗透法。(1)气密性试验仪法:这种方法是通过测量建筑门窗幕墙内外气压差来计算其气密性能。首先,将建筑门窗幕墙安装在一个封闭的空间内,然后通过气密性试验仪向空间内注入一定量的气体,使空间内的气压达到一个设定值。接着,关闭门窗幕墙,观察一段时间内空间内的气压变化。通过对比实验前后的气压差,可以计算出建筑门窗幕墙的气密性能。这种方法操作简便,结果

直观,但受到实验条件和设备精度的影响较大<sup>[3]</sup>。(2)气体渗透法:这种方法是通过测量建筑门窗幕墙在单位时间内的空气渗透量来评价其气密性能。首先,将建筑门窗幕墙安装在一个封闭的空间内,然后在空间内设置一个测量空气渗透量的装置。接着,向空间内注入一定量的气体,使空间内的气压达到一个设定值。关闭门窗幕墙后,记录一段时间内空间内的空气渗透量。通过对比实验前后的空气渗透量,可以评价建筑门窗幕墙的气密性能。这种方法具有较高的准确性和可靠性,但操作较为复杂,需要专业的设备和技术人员。

#### 3.3 水密性能检测方法

水密性能是衡量建筑门窗幕墙对水流渗透的阻隔能力的重要指标。在建筑工程中,门窗幕墙的水密性能直接影响到建筑物的使用寿命和安全性。因此,对建筑门窗幕墙的水密性能进行检测是非常必要的。目前,常用的水密性能检测方法主要有水密性试验仪法和水压试验法。水密性试验仪法是一种通过测量建筑门窗幕墙内外水压差来计算其水密性能的方法。这种方法主要是利用专门的水密性试验仪,将门窗幕墙置于一个封闭的空间内,然后向空间内注入一定量的水,使门窗幕墙内外形成一定的水压差。通过测量这个水压差,可以计算出门窗幕墙的水密性能。这种方法操作简便,结果准确,是目前应用较为广泛的一种水密性能检测方法。水压试验法是一种通过模拟水流压力,观察建筑门窗幕墙是否发生渗漏的方法。这种方法主要是利用高压水泵,向建筑门窗幕墙施加一定的水流压力,然后观察在一定时间内,门窗幕墙是否出现渗漏现象。如果门窗幕墙在水流压力下没有发生渗漏,说明其水密性能较好;反之,则说明其水密性能较差。这种方法直观可靠,但操作过程较为复杂,需要专业的检测人员进行操作<sup>[4]</sup>。

#### 3.4 保温性能检测方法

保温性能是指建筑门窗幕墙对热量传递的阻隔能力。这种能力对于建筑物的能源效率至关重要,因为它可以减少空调和供暖系统的能耗,从而降低能源成本并减少对环境的影响。保温性能检测方法主要有热流计法和红外热像法。热流计法是通过测量建筑门窗幕墙的热流密度,评价其保温性能。这种方法可以准确地测量热量通过建筑门窗幕墙的速率,从而评估其保温性能。红外热像法是通过测量建筑门窗幕墙表面的温度分布,评价其保温性能。这种方法可以快速、准确地测量建筑门窗幕墙表面的温度分布,从而评估其保温性能。总之,保温性能是衡量建筑门窗幕墙质量的重要指标之一。通过采用先进的检测方法,我们可以更好地评估建筑门窗幕墙

的保温性能,并为建筑设计和施工提供有力的支持。

### 3.5 隔声性能检测方法

隔声性能是指建筑门窗幕墙对声音传播的阻隔能力。它是一项重要的指标,用于评估建筑物内部的声音环境质量。在现代社会中,随着城市化进程的加快和人口密度的增加,噪音污染问题日益严重。因此,建筑门窗幕墙的隔声性能对于创造一个安静、舒适的室内环境至关重要。为了准确评估建筑门窗幕墙的隔声性能,常用的检测方法主要有声级计法和传递函数法。声级计法是一种简单而直观测量方法,通过测量建筑门窗幕墙内外的声音强度差来评价其隔声性能。这种方法通常使用专业的声级计设备,将探头放置在门窗幕墙内外不同位置,测量并记录声音强度值。通过比较内外声音强度的差异,可以初步判断建筑门窗幕墙的隔声效果。另一种常用的检测方法是传递函数法。传递函数法是通过分析建筑门窗幕墙的振动传递特性来评价其隔声性能。这种方法需要使用专业的测试设备,如激振器和加速度传感器,对建筑门窗幕墙进行振动测试。通过测量振动信号在建筑门窗幕墙内外的传播情况,可以计算出传递函数曲线。传递函数曲线能够反映建筑门窗幕墙对不同频率声音的阻隔能力,从而评估其隔声性能。除了上述两种常用的检测方法外,还有其他一些辅助方法可以用来评估建筑门窗幕墙的隔声性能。例如,可以通过模拟实际环境中的声音源,如交通噪音、机器噪音等,对建筑门窗幕墙进行实地测试。此外,还可以利用计算机仿真软件对建筑门窗幕墙的隔声性能进行预测和优化。

### 3.6 防火性能检测方法

防火性能是衡量建筑门窗幕墙在火灾发生时,能否有效阻止火焰蔓延和烟雾扩散的重要指标。这一性能对于保障建筑物内人员的生命安全和财产安全具有重要意义。为了确保建筑门窗幕墙的防火性能,通常需要对其进行严格的检测和评估。目前,主要的防火性能检测方法有火焰传播试验法和烟雾密度法。火焰传播试验法是一种模拟火灾条件下,观察建筑门窗幕墙是否能有效阻

止火焰传播的方法。该方法通过设置特定的火源,模拟火灾现场的实际情况,观察建筑门窗幕墙在火焰作用下的表现。具体操作过程中,首先将火源放置在建筑门窗幕墙的一侧,然后观察火焰在一段时间内的传播情况。如果火焰在规定时间内未穿透建筑门窗幕墙,说明其具有良好的防火性能。反之,则说明防火性能不佳。烟雾密度法是通过测量火灾条件下建筑门窗幕墙内部的烟雾密度,评价其防火性能的方法。该方法主要通过设置火源,模拟火灾现场的实际情况,然后使用专业的烟雾密度测量设备,对建筑门窗幕墙内部的烟雾密度进行实时监测。通过对烟雾密度的测量和分析,可以判断建筑门窗幕墙在火灾条件下的防火性能。一般来说,烟雾密度越低,说明建筑门窗幕墙的防火性能越好。

### 结束语

建筑门窗幕墙的物理性能检测是确保其质量的重要环节,对于保障建筑物的安全性和舒适性具有重要意义。通过采用适当的检测方法和评估标准,我们可以全面评估建筑门窗幕墙的物理性能,为建筑物的设计和施工提供科学依据。同时,随着科技的不断进步,我们相信未来会有更加先进的检测技术和方法应用于建筑门窗幕墙的物理性能检测中,为建筑行业的发展提供有力支持。因此,我们应该加强对建筑门窗幕墙物理性能检测的研究和应用,提高检测水平和质量,为建筑行业的发展做出更大的贡献。

### 参考文献

- [1]刘洋,张磊.建筑门窗幕墙物理性能检测技术研究[J].建筑科学研究,2018,26(6):1-4.
- [2]陈晓东,张伟.建筑门窗幕墙物理性能检测方法研究[J].建筑科学,2019(1):73-76.
- [3]王志强,张洪涛.建筑门窗幕墙物理性能检测方法研究[J].建筑科学,2018(1):73-76.
- [4]李明.建筑门窗幕墙物理性能检测标准及方法研究[J].建筑工程技术与设计,2018,21(3):123-125.