

建筑幕墙门窗玻璃光学热工性能检测技术

陆晓芳

深圳市恒义建筑技术有限公司 广东 深圳 518107

摘要: 目前, 由于现代生活要求的日益变化, 国家日益提倡绿化、节约和环境保护。有关建筑节能的工程质量验收标准要求, 建筑玻璃应当符合设计的规范规定, 在进场后, 应重新复验其传热系数、遮阳强度与紫外线的透射比。根据测试规范, 统一了参数测试方式, 并对各种玻璃的光学特性进行了研究, 以便于达到节能目标, 使建筑的节能应用得到了真正落实。正是基于此, 本章重点探讨了建筑工程中玻璃光学和热工特性测试的节能问题。

关键词: 建筑玻璃; 光学; 热工性能; 节能

以玻璃作为玻璃幕墙和建筑外窗的主体建筑材料, 在建筑施工中为什么要将玻璃进行大量使用, 因为其最大的目的就在于节约, 而玻璃的光学热工特性, 对建筑节能也具有十分重要的作用。建筑的玻璃幕墙和外窗主要是利用机械传热消耗能量的, 所以通过对幕墙的光学传感及热工特性的改善, 对控制建筑成本具有十分关键的作用。而要改善玻璃的光学热工性能, 首先就需要对于玻璃的光学热工性能进行检测, 通过检测发现其存在的不足, 然后再采取措施对其进行改善, 因此对于建筑幕墙门窗玻璃的光学热工性能检测技术进行研究有着非常重要的意义。

1 玻璃光学热工性能参数释义

玻璃的光学热工性能参数是衡量玻璃性能的重要指标, 其中包括透射率、反射率和吸收率等光学性能参数, 以及U值、热阻等热工性能参数。

1.1 光学性能参数:

(1) 透射率: 透射率是指透过玻璃的光强度与入射光强度的比值。玻璃的透射率取决于其化学成分和厚度, 不同类型的玻璃具有不同的透射率。玻璃的透射率可分为全透射率和半透射率, 其中全透射率表示玻璃能够完全透过光, 而半透射率则表示玻璃只能让部分光透过。(2) 反射率: 反射率是指被玻璃反射的光强度与入射光强度的比值。玻璃的反射率与表面的光滑程度、化学成分和入射光的波长有关。玻璃的反射率可分为镜面反射率和漫反射率, 其中镜面反射率是指玻璃表面光滑时产生的反射率, 而漫反射率则是指玻璃表面不光滑时产生的反射率。(3) 吸收率: 吸收率是指玻璃吸收的光强度与入射光强度的比值。玻璃的吸收率取决于其化学成分和厚度, 不同类型的玻璃具有不同的吸收率。玻璃的吸收率可分为透明玻璃和着色玻璃, 其中透明玻璃的吸收率相对较低, 而着色玻璃的吸收率则相对较高^[1]。

1.2 热工性能参数:

(1) U值: U值是指玻璃的热阻系数, 是衡量玻璃隔热性能的重要指标。U值越小, 玻璃的隔热性能越好, 室内外的热量传递就越困难。不同类型的玻璃具有不同的U值, 其中中空玻璃的U值相对较低。(2) 热阻: 热阻是指玻璃在热量传递过程中的阻力大小, 是衡量玻璃隔热性能的重要指标。热阻越小, 玻璃的隔热性能越好, 室内外的热量传递就越困难。不同类型的玻璃具有不同的热阻, 其中中空玻璃的热阻相对较低。

玻璃的光学热工性能参数是衡量玻璃性能的重要指标, 其中包括透射率、反射率和吸收率等光学性能参数, 以及U值、热阻等热工性能参数。在设计建筑幕墙门窗玻璃时, 需要根据实际情况选择适合的玻璃类型, 并考虑其光学和热工性能参数的特点, 从而评估其对建筑节能和环保的贡献^[2]。

2 建筑幕墙门窗玻璃光学热工性能检测技术的发展现状

建筑幕墙门窗玻璃光学热工性能检测技术是指在建筑幕墙门窗玻璃的设计、生产和应用过程中, 对其光学和热工性能进行测试和评价的技术。目前, 国内外已经建立了完善的幕墙门窗玻璃光学热工性能检测技术体系。

2.1 检测标准和方法

在建筑幕墙门窗玻璃光学热工性能检测方面, 国际上通用的标准主要有ISO、EN、ASTM等。其中, ISO标准是最常用的标准之一, 主要涉及幕墙门窗玻璃的光学和热工性能测试方法、评价标准和测试仪器等方面^[3]。

2.2 检测仪器设备

建筑幕墙门窗玻璃光学热工性能检测需要使用专业的仪器设备, 如光度计、光谱辐射计、红外摄像机、黑体炉、气候箱等。这些仪器设备可以测量幕墙门窗玻璃的光学性能参数, 如透射率、反射率、吸收率等, 以及

热工性能参数,如U值、热阻等。

2.3 检测应用

建筑幕墙门窗玻璃光学热工性能检测技术在建筑节能方面具有非常重要的应用价值。通过测试幕墙门窗玻璃的光学和热工性能,可以评估其隔热、遮阳、降噪等方面的效果,为建筑节能提供重要的参考依据。

3 建筑玻璃光学和热工性能常见检测方法

3.1 检测设备

建筑玻璃光学和热工性能的常见检测方法有 GB/T2680-2021《建筑玻璃可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定》。该标准规定了建筑玻璃可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定方法^[5]。

该标准中使用的检测设备包括:

(1) 特征脉冲激光接收组件:用于消除自然光、灯光等杂散光干扰,正确检测特定波长信号。

(2) 可调夹持距离的玻璃真空锁紧装置:用于适应玻璃厚度,保证检测的稳定可靠性。

(3) 光度测量系统:用于测量光度值,计算透射率、反射率等参数。

(4) 光谱辐射计:用于测量光谱辐射特性,计算光谱透射率、光谱反射率等参数。

(5) 黑体炉:用于模拟太阳光,控制温度、辐射等条件,对玻璃进行加热和测试。

另外,建筑玻璃光学和热工性能的检测还需要一些辅助设备,如光谱带半宽度小于25nm的光度测量准确度为3%的波长间隔。

3.2 标准规范及检测参数要求

建筑玻璃光学和热工性能常见检测方法需要根据相应的标准和规范进行检测,以 GB/T2680-2021《建筑玻璃可见光透射比、太阳光直接透射比、太阳能总透射比、紫外线透射比及有关窗玻璃参数的测定》为例,该标准中规定需要检测的参数包括:(1)可见光透射比:指透过玻璃的可见光光谱透射面积与投射到玻璃表面的可见光光谱面积之比^[1]。(2)太阳光直接透射比:指透过玻璃的太阳光光谱透射面积与投射到玻璃表面的太阳光光谱面积之比。(3)太阳能总透射比:指透过玻璃的太阳光总能量与投射到玻璃表面的太阳光总能量之比。(4)紫外线透射比:指透过玻璃的紫外线光谱透射面积与投射到玻璃表面的紫外线光谱面积之比。(5)有关窗玻璃参数:指玻璃的光学性能参数,如反射率、透过率、光谱特性等,以及热工性能参数,如U值、热阻等。

同时,在检测过程中需要遵循以下要求:测量设备的精度和稳定性应满足相应的标准和规范要求,以保证检测结果的准确性和可靠性。检测应在标准化的实验室条件下进行,并排除外界环境的干扰和影响,以确保测量数据的准确性。检测应按照规定的程序和步骤进行,并记录和分析测量数据,以得出准确的检测结果。检测结果应具有可重复性和可比较性,以方便对不同玻璃的性能进行比较和评估。建筑玻璃光学和热工性能常见检测方法需要根据相应的标准和规范进行检测,并遵循相应的要求,以确保检测结果的准确性和可靠性。

3.3 玻璃遮阳系数测试

建筑玻璃遮阳系数是衡量玻璃遮阳性能的重要指标,可以通过遮阳系数测试来获得。具体测试步骤如下:

(1) 准备检测设备:包括太阳能直接透射比测试系统、太阳能间接透射比测试系统、红外发射率测试系统、光调制式数字光传感器、光调制式数字光强度传感器等。

(2) 进行太阳能直接透射比测试:在室外阳光直射的情况下,将玻璃放置在测试系统上,测试太阳能直接透射比^[2]。

(3) 进行太阳能间接透射比测试:在室外阳光非直射的情况下,将玻璃放置在测试系统上,测试太阳能间接透射比。

(4) 进行红外发射率测试:使用红外发射率测试系统,测试玻璃的红外发射率。

计算遮阳系数:根据太阳能直接透射比、太阳能间接透射比和红外发射率的测试结果,计算玻璃的遮阳系数。

(5) 需要注意的是,在测试过程中,需要使用标准化的测试设备,并遵循规定的测试程序和操作规程,以确保测试结果的准确性和可靠性。同时,测试结果应具有可重复性和可比较性,以便对不同玻璃的遮阳性能进行比较和评估。

3.4 建筑幕墙气密性测试

建筑幕墙的气密性是指建筑幕墙阻止外界风雨雪和灰尘等进入室内,以及阻止室内空气向外渗透的能力。它是评估建筑幕墙性能的重要参数之一。进行建筑幕墙气密性测试时,需要遵循 GB/T 21084-2021《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》标准中的规定。具体的测试步骤如下:在标准化的实验室条件下,将待测建筑幕墙样品安装在一个模拟室外环境的实验室内,并保持样品的位置和角度不变。将空气流量调节阀调整到预定开度,并在样品表面放置一个差压计,以测量样品的内外压力差。持续观察样品的内外压力差,并记录数

据。根据样品的内外压力差和空气流量等数据,计算出建筑幕墙的气密性能指数^[3]。

在测试中需要注意以下事项:

(1)需要在标准化的实验室条件下进行测试,以避免环境因素的影响。

(2)需要使用符合标准的差压计等设备,以确保数据的准确性和可靠性。

(3)需要正确安装样品和差压计,并确保它们之间的距离和位置合适,以避免误差的产生。

(4)需要对测试结果进行多次重复,并取平均值,以减小误差的影响。

综上所述,建筑幕墙气密性测试需要遵循相应的标准和规范,并注意相关的注意事项,以确保测试结果的准确性和可靠性。

4 建筑幕墙门窗玻璃光学热工性能检测技术的应用

建筑幕墙门窗玻璃光学热工性能检测技术在建筑节能方面有着广泛的应用,具体表现在以下几个方面:

4.1 玻璃选型

在设计建筑幕墙时,需要根据建筑的实际情况选用不同类型的玻璃,以达到最佳的节能效果。通过对各种玻璃的光学和热工性能进行测试和比较,可以筛选出最适合的玻璃类型,从而提高建筑的节能效率。

4.2 质量检测

在生产建筑幕墙门窗玻璃的过程中,需要对每个生产环节进行质量检测,确保产品的性能达到设计要求。通过使用光学热工性能检测技术,可以检测玻璃的光学和热工性能参数,如透射率、反射率、U值等,从而判断产品是否合格^[4]。

4.3 节能评估

建筑幕墙门窗玻璃的光学和热工性能对建筑的节能效果有着重要的影响。通过对玻璃的光学和热工性能进行测试和评价,可以了解玻璃的性能特点,从而评估其对建筑节能的贡献。同时,通过对不同玻璃的测试结果进行对比和分析,可以为建筑的节能设计提供重要的参考依据。

4.4 环境评价

随着人们环保意识的不断提高,对建筑的环境影响也越来越受到关注。通过对建筑幕墙门窗玻璃的光学和热工性能进行测试和评价,可以了解其对室内环境和室外环境的影响,从而评估其对环境的影响程度。同时,通过对不同玻璃的测试结果进行对比和分析,可以为建筑的环保设计提供重要的参考依据。

5 建筑幕墙门窗玻璃光学热工性能检测技术的未来发展方向

5.1 绿色化

随着环保意识的不断提高,建筑幕墙门窗玻璃光学热工性能检测技术也将逐渐实现绿色化。例如,使用可再生能源、降低测试过程对环境的影响,实现可持续发展。

5.2 标准化

推动建筑幕墙门窗玻璃光学热工性能检测技术的标准化,建立完善的测试标准和方法体系。例如,建立标准化的测试方法和评价指标,实现不同实验室之间的对比和一致性^[4]。

5.3 远程化

利用互联网技术和远程实验室,实现对建筑幕墙门窗玻璃光学热工性能的远程测试和评价。例如,通过网络将测试数据传输到远程实验室进行分析和评价,提高测试效率。

5.4 模块化

将光学热工性能检测技术与其他检测技术进行模块化,实现对建筑幕墙门窗玻璃的多参数综合检测和评价。例如,将光学热工性能检测技术与隔声检测技术进行模块化,实现同时对隔声和热工性能的检测和评价。

结束语:目前在建筑工程项目中,玻璃幕墙以及玻璃门窗得到了非常广泛的应用,其玻璃的质量高低对于建筑节能有着非常重要的影响,而通过对于玻璃光学热工性能进行检测,能够更好地掌握玻璃的光学热工性能,从而更加有利于建筑节能。建筑幕墙门窗玻璃的光学热工性能检测技术是建筑幕墙领域的重要研究方向。未来,随着建筑幕墙技术的不断发展和新材料新技术的应用,建筑幕墙门窗玻璃的光学热工性能检测技术将得到更广泛的应用和推广,并将为建筑节能、环境保护等方面做出更大的贡献。

参考文献

- [1]倪胜友.建筑玻璃光学性能检测及节能情况分析[J].建筑工程技术与设计,2018.
- [2]王坤芳.建筑玻璃光学和热工性能检测方法及注意事项[J].江苏建材,2018.
- [3]徐.节能玻璃光学及热工参数检测国家标准编制[J].新型建筑材料,2019(10):101-101.
- [4]董昊.高层建筑玻璃幕墙结构、热工设计及其施工技术研究[D].西安建筑科技大学,2017.
- [5]盖玉刚.建筑外墙热工性能现场检测方法与分析[D].山东建筑大学,2019.