

试论建筑门窗保温性能检测方法

张英伦 倪安强

深圳市恒义建筑技术有限公司 广东 深圳 518107

摘要: 门窗保温性能会对建筑工程项目质量造成直接影响,与此同时还直接关系到人们的生产生活。随着人们对绿色建筑需求的提升,作为其中一部分的门窗保温性能的受关注程度也在不断提升。基于此,文章详细分析了建筑门窗保温性能检测原理,阐明了建筑门窗保温性能检测方法,深入研究了建筑门窗保温性能实验室检测技术,以便为进一步提升建筑门窗的保温性能提供有价值的参考。

关键词: 建筑门窗; 保温性能; 检测方法

1 建筑门窗保温性能检测原理

建筑门窗的保温性能检测原理主要是通过检测建筑门窗的传热系数来实现的。传热系数是指当一个物体两侧存在温差时,热量会通过物体传递,传热系数就是用来表示这种热传递的速率的一个物理量。在建筑门窗的保温性能检测中,通常会采用热流计法或红外线法来测量门窗的传热系数。具体来说,热流计法是通过将热流计放置在门窗两侧,测量门窗两侧的温度差和热流量,从而计算出门窗的传热系数。而红外线法则通过测量门窗两侧的红外线辐射能量差,来计算门窗的传热系数。无论是热流计法还是红外线法,都要求在门窗的内外两侧分别设置一个恒温槽,并且要求恒温槽的温度差保持稳定。此外,为了排除外界环境对测量结果的影响,还要求在测量时保持环境温度的稳定^[1]。通过建筑门窗的保温性能检测,可以了解到门窗的传热系数,从而判断门窗的保温性能是否符合要求。这对于提高建筑的节能效果和降低能源消耗具有重要意义。

2 提高建筑门窗保温性的意义

提高建筑门窗的保温性能具有重要意义。随着建筑的不断发展和能源消耗的不断增加,建筑节能已经成为一个紧迫的问题。而建筑门窗作为建筑物的重要组成部分,其保温性能的优劣直接影响到建筑物的能耗和居住舒适度。首先,提高建筑门窗的保温性能可以有效地降低能源消耗。门窗是建筑物内外冷热气流交换的主要途径之一,如果门窗的保温性能不良,就会导致大量的热量通过门窗散失,增加建筑物的能源消耗。因此,提高门窗的保温性能可以有效地降低建筑物的能源消耗,节约能源成本。其次,提高建筑门窗的保温性能可以降低居住者的能源账单。随着能源价格的不断提高,居民的能源账单也越来越高。如果建筑门窗的保温性能得到提高,就能减少建筑物内部的热量散失,降低居住者的能

源消耗和支出^[2]。最后,提高建筑门窗的保温性能还可以减少环境污染和气候变化的影响。建筑物所消耗的能源会产生大量的温室气体排放和环境污染,而提高门窗的保温性能可以减少这些有害物质的排放,从而为环境保护和气候变化控制做出贡献。因此,提高建筑门窗的保温性能对于节约能源、降低居住者能源支出、减少环境污染等方面都具有重要的意义。

3 建筑门窗保温性能检测方法

3.1 标定热箱法

标定热箱法是一种常用的建筑门窗保温性能检测方法,适用于评价门窗在冬季采暖时的保温性能。其原理是通过模拟冬季采暖建筑室内气候条件,测量门窗两侧的温度差和热流量,从而计算出门窗的传热系数。具体操作方法是,将待检测门窗的一侧置于标定热箱内,另一侧为冷箱,使热箱中的加热器保持恒定的发热量,并通过调节冷箱温度,控制热箱与冷箱之间的温差,模拟冬季采暖建筑室内外气温差异。在标定热箱法的检测过程中,需要对试件的缝隙进行密封处理,并保证试件两侧的气流速度、空气温度、热辐射条件保持稳定,以此准确地测量热箱中加热器的发热量,通过减去标定测定的热损失,最终除以试件两侧空气温差与面积的乘积,得到门窗的传热系数。标定热箱法的优点是设备简单、操作方便、适用范围广,能够准确地评价建筑门窗的保温性能。因此,在实际工程检测工作中得到广泛应用^[3]。

3.2 AAMA1503检测法

AAMA1503检测法是一种门窗和玻璃墙截面的热透射率和耐冷凝性的自愿试验方法。该方法通过测量门窗和玻璃墙在不同条件下的热透射率和耐冷凝性来评估它们的性能。该方法可用于评估门窗和玻璃墙在气候变化、能源节约和室内环境质量方面的性能。具体操作方法是,首先在门窗或玻璃墙上安装测量设备,然后通过

控制试验条件,如室内外温度、湿度、风速等,模拟不同气候环境。接着,测量门窗或玻璃墙的热透射率和耐冷凝性,如热流量、冷凝温度等参数。最后,根据测量结果计算门窗或玻璃墙的热透射率和耐冷凝性指标,评估其性能。AAMA1503检测法的优点是可操作性强、试验条件可控、测量结果准确,适用于评估门窗和玻璃墙的性能。在实际应用中,该方法可用于门窗和玻璃墙的设计、生产和安装后的性能评估,也可用于相关研究和开发领域的试验验证。

3.3 JISA4710检测法

JISA4710检测法是一种用于评估建筑门窗冬季保温性能的检测方法。该方法通过控制门窗两侧的气流速度、空气温度和湿度等参数,模拟冬季采暖建筑室内外气温差异,测量门窗的传热系数、空气渗透量和湿度传递量等指标,从而评估门窗的保温性能^[4]。具体操作方法是,首先在门窗两侧安装测量设备,如热箱、冷箱和流量计等,然后通过控制热箱和冷箱的温度差、气流速度等参数,模拟冬季采暖建筑室内外气温差异。接着,测量门窗两侧的气流速度、空气温度和湿度等参数,计算出门窗的传热系数、空气渗透量和湿度传递量等指标,评估其保温性能。

4 我国建筑门窗保温性能薄弱的原因分析

4.1 差异性大

由于我国幅员辽阔,气候有着明显的区域性,在同一时期,南方与北方往往有较大的温差。为了满足不同地域的保温需求,我国门窗设计制造商开发出了多种类型的门窗,如复合窗、钢板窗、不锈钢窗等。除了门窗类型差异性大之外,制造门窗的主要材料、玻璃层数、镀膜厚度、设计原理等也存在不同。以上多种因素导致我国建筑门窗的差异性大,保温性能不均。

4.2 流失量大

作为房屋与外界的最大接触点,门窗是建筑中最易流失热量的部位。建筑门窗的热量流失有辐射流失、对流流失、传导流失三种方式,尽管这三种方式的热量传递渠道有所不同,然而,其产生因素均为不可抗的自然力,因此,提高门窗保温性能必不可少^[5]。

5 提升建筑门窗保温性能的具体措施

5.1 优化断面设计门窗提升建筑门窗保温性能

优化断面设计门窗是提升建筑门窗保温性能的有效手段之一。通过优化门窗材料、工艺和断面结构,可以提高门窗的保温性能和能源利用效率,从而降低建筑物的能源消耗和运营成本,同时也可以提高居住者的舒适度和健康水平。

5.1.1 在优化断面设计门窗时,需要考虑以下几个方面:

(1) 选择合适的材料:门窗材料的选择对门窗的保温性能和耐用性有着至关重要的影响。常见的门窗材料包括木材、铝合金、塑钢、玻璃钢等。其中,塑钢和玻璃钢材料具有较好的保温性能和耐久性,适合用于建筑门窗的制造。而断桥式铝合金通过利用穿条或注胶的方式将室内外两层铝合金隔开,阻隔了铝的热传导,但又紧密连接成一个整体,使铝合金门窗既强度高,又能保证保温性能,是现在有保温需求的建筑门窗的首选。

(2) 控制型材深度和宽度:门窗的型材深度和宽度对门窗的保温性能和气密性有着显著的影响。一般来说,型材深度越深、宽度越大,门窗的气密性和保温性能也就越好。因此,在门窗设计时,需要根据实际情况选择合适的型材深度和宽度^[1]。

(3) 优化断面结构:门窗的断面结构对门窗的保温性能和气密性也有着重要的影响。通过优化门窗断面结构,可以增加门窗的密封性和保温性能,减少热量的传递和外界空气的渗透。

(4) 考虑门窗与建筑结构的匹配:建筑门窗的设计需要与建筑结构相匹配,以确保门窗与建筑结构的协调性和稳定性。同时,建筑门窗的设计也需要考虑建筑物的节能要求和舒适度要求。

5.2 加强控制玻璃质量提升建筑门窗保温性能

(1) 选择优质玻璃:选择优质玻璃是控制玻璃质量的基础。优质玻璃一般具有较高的抗压强度、抗拉强度和抗冲击强度,以及良好的耐久性和稳定性。在选择玻璃时,应选择符合国家标准、质量可靠的玻璃生产厂家。

(2) 合理配色方案:玻璃的配色方案也是控制玻璃质量的重要因素之一。合理的配色方案可以减少太阳辐射和紫外线对室内家具和装饰的损害,同时还可以提高门窗的保温性能。

(3) 使用Low-E玻璃:Low-E玻璃又称低辐射玻璃,是一种镀膜玻璃。因其镀膜层具有对可见光高透过及对红外线高反射的特性,使其具有优异的隔热性及良好的透光性,既能保证采光又能隔热,是目前应用最广泛的门窗、幕墙节能玻璃方案。

(4) 质量控制标准和检测手段:建立严格的质量控制标准和检测手段是保证玻璃质量的必要条件。生产厂家应制定完善的检测标准和检测流程,对每一批次的玻璃进行质量检测 and 性能测试,确保每一块玻璃都符合国家标准和设计要求^[2]。

(5) 定期维护:定期维护可以延长建筑门窗的使用寿命和提高保温性能。定期检查门窗的玻璃、密封胶、

型材等部件,及时更换老化和损坏的部件,可以保证门窗的保温性能和气密性。总之,加强控制玻璃质量是提升建筑门窗保温性能的重要手段之一。只有生产厂家、建筑师、业主等各方共同努力,才能实现建筑门窗保温性能的最大化。

5.3 全面提升检测人员业务素质

全面提升检测人员业务素质是提高工作质量和效率的必要条件。一名优秀的检测人员应该具备严谨、客观、科学等职业素养,以及丰富的样本采集、分析、判断等技能。同时,他们还应该有较强的团队协作、工作计划、目标管理能力,从而确保团队高效运转,实现个人和团队的目标。职业素养方面,检测人员应具备严谨的工作态度,注重细节,严格遵守操作规程和分析流程。他们应该具备良好的客观性,不偏袒任何一方,避免分析结果的失真。同时,检测人员还应具备科学精神,不断学习和掌握最新的技术方法和理论知识,以确保工作的高质量和效率。检测人员需要掌握各种样本采集方法,如气样、水样、土样等,能够独立或团队协作完成采样任务。他们还应该掌握各种分析方法,如红外、紫外、色谱、光谱等,能够准确地分析测试结果^[3]。此外,检测人员还应该具备良好的判断能力,能够根据测试结果进行合理的分析和评估。检测人员应具备较强的团队协作能力,能够与团队成员密切合作,完成复杂的检测任务。

5.4 建筑门窗保温性能实验室检测技术要点

5.4.1 合理选择检测设备

(1) 实验室环境要求:建筑门窗保温性能实验室需要保持恒温、恒湿的环境,以避免外部因素对实验结果的影响。因此,需要选择精度高、稳定性好的温湿度计或控制器,确保实验室环境的稳定性。

(2) 设备精度:检测设备的精度是保证实验数据准确性的关键因素之一。需要选择精度符合实验要求、性能稳定的检测设备,如热流计、热箱、冷箱等。同时,需要考虑设备的重复性和稳定性,以确保实验数据的可靠性。

(3) 设备标定:检测设备在使用前需要进行标定,以确保设备的精度和可靠性。需要选择具有资质的第三方进行设备标定,确保设备标定的准确性和合法性。

(4) 试件安装:建筑门窗试件需要按照实际使用情况安装,以确保实验数据的真实性和可靠性。需要根据试件的类型和尺寸,选择合适的安装设备和支架,确保试件安装的稳定性和一致性。

(5) 参数控制:建筑门窗保温性能实验室需要对实验过程中的参数进行控制,如温度、湿度、风速等。需

要选择控制精度高、稳定性好的调节设备,如加热器、加湿器、风扇等,确保实验参数的控制精度和稳定性^[4]。

5.4.2 检测设备科学标定

检测设备的科学标定是确保实验数据准确性和可靠性的重要步骤。在标定过程中,需要选择符合要求的标定设备,遵循规范的标定流程,并确保标定结果的准确性和可靠性。以下是一份建筑门窗保温性能实验室的检测设备科学标定步骤:

(1) 准备工作:确定标定的目的和范围,选择具有资质的第三方进行设备标定。同时,准备标准物质和被测物质,确保标定结果的准确性和可靠性。

(2) 称量准确:使用规范的天平、衡器等称量工具,并保证其精度符合要求。确保称量结果的准确性和可靠性。

(3) 加入试剂:按照一定比例添加标准物质和被测物质,并充分混合均匀。确保添加量和混合均匀程度满足要求。

(4) 进行标定:在稳定的光源环境下,对被测设备进行调整并进行多次读数(建议每次读数后休息5分钟)。确保读数结果的准确性和可靠性。

(5) 结果处理:根据标定结果进行处理,可以通过计算或者转换单位等方式得出被测设备的准确值。确保处理结果的准确性和可靠性。

结束语:随着建筑节能标准的不断提高,建筑门窗保温性能检测方法也需要不断改进和完善。需要加强实验室检测方法的精度和稳定性,提高现场检测的代表性和可靠性。同时,探索新的建筑门窗保温性能检测方法,如利用智能技术进行远程监控等。总之,建筑门窗保温性能检测方法是评估建筑门窗性能和质量的重要手段。未来,需要不断探索和完善检测方法,以提高建筑门窗的保温性能和能源利用效率,实现建筑节能的目标。

参考文献

- [1]莫宇冰.建筑外门窗及墙体保温传热系数性能检测研究[J].建材与装饰,2018(22):37-38
- [2]万成龙,张素丽,单波,王昭君,王俊洋,王洪涛.建筑门窗保温性能国内外检测方法研究[J].建筑节能.2020(02).
- [3]柯雄.探讨建筑门窗气密性能检测技术[J].门窗,2019(14):6+8.
- [4]李亚飞,林芳,刁阳春.建筑外门窗保温性能检测装置的校准方法[J].上海计量测试,2020(4):36~38.
- [5]张爱亮,杨伟浩,刘月莉.建筑外门窗保温性能分级及检测方法解读[J].工程质量,2019(8):38~40.