

玻璃幕墙建筑节能技术探析

李相洋

武汉凌云建筑装饰工程有限公司 湖北 武汉 430000

摘要：玻璃幕墙是一种现代化的建筑外围护结构，具有美观、节能、环保等特点。本文主要探讨了玻璃幕墙的节能原理，以及在建筑工程设计和施工中如何应用玻璃幕墙节能技术，以达到建筑节能减排的目的。首先，本文介绍了玻璃幕墙的节能原理，包括反射、隔热、保温等作用。其次，本文详细阐述了在建筑工程设计中如何应用玻璃幕墙节能技术，包括选择合适的玻璃类型、优化幕墙的分格设计、合理配置遮阳设施等。

关键词：玻璃幕墙；建筑；节能技术

引言

随着人们生活水平的提高和城市化进程的加速，建筑节能已经成为能源消耗的主要领域。而玻璃幕墙作为现代建筑中广泛使用的外围护结构，具有美观、节能、环保等优点，已经成为建筑节能减排的重要手段。

1 玻璃幕墙的节能原理

在当今的建筑行业中，玻璃幕墙的使用已经成为一种主流趋势。这种透明材质的建筑外墙不仅提供了现代化的外观，还因为其节能性能而受到广泛关注。了解玻璃幕墙的节能原理对于评估其效果和优化建筑设计至关重要。首先，我们需要理解玻璃的传热过程。玻璃是一种透明的材料，它允许热能通过三种主要方式进行传递：对流、辐射和传导。此外，太阳光也可以直接透过玻璃幕墙。然而，这种直接透过的阳光并非完全无害，它可能会带来热量，增加房间内的温度。为了更好地评估玻璃传递能量的过程，我们通常使用单位面积、单位温差和单位时间内的传递焦耳数来进行量化。这些参数可以告诉我们玻璃在特定条件下传递热量的多少。传递的焦耳数越多，意味着玻璃的能耗损失越大，对节能越不利。为了评估玻璃幕墙的节能效果，我们通常采用遮蔽系数这一指标。在相同的条件下，将玻璃组件与透明玻璃进行比较，测量它们接收到的太阳辐射能量的比值。遮蔽系数越小，说明玻璃幕墙的节能效果越好。那么，玻璃幕墙是如何实现节能的呢？当阳光照射到玻璃幕墙上时，一部分阳光会直接穿过玻璃进入房间，另一部分则会被玻璃吸收并转化为热能。这部分热能可能会直接进入房间，导致房间温度上升。但是，如果玻璃具有适当的遮蔽系数，它可以将大部分热量阻挡在室外，从而减少房间内的热量增加。此外，玻璃幕墙的设计和构造也会影响其节能效果。例如，双层玻璃幕墙可以更好地隔绝室内外的温度差异，因为中间的空气层可以有

效地阻挡热量的传递。而Low-E玻璃则具有较低的辐射导热性，可以进一步减少热量的传递。

2 建筑工程设计中的玻璃幕墙节能技术

2.1 幕墙节能设计要注意的问题

玻璃幕墙作为现代建筑的外墙覆盖材料，已经得到了广泛的采用。其独特的透明性不仅提供了现代化的外观，还因其优秀的节能性能而受到赞赏。然而，玻璃幕墙的设计和使用也需要注意一些特定的问题，以确保其节能效果和建筑物的效能达到最佳。首先，我们需要考虑到玻璃幕墙的热工性能。这主要涉及到热量传递的方式和程度，以及玻璃幕墙如何影响室内外的温度差。在冬季，适当的幕墙设计可以有效地阻挡外部冷空气向室内渗透，从而减少暖气的需求。而在夏季，过度的阳光透过玻璃幕墙可能会导致室内温度升高，增加空调的负担。因此，幕墙的设计需要平衡好冬季的保温和夏季的遮阳效果。其次，太阳辐射对建筑物的能耗也有着直接的影响。当阳光通过玻璃幕墙进入室内时，一部分能量被转化为热能，这可能使得室内的温度上升，空调的制冷效果受到影响。因此，在夏季，应尽量减少太阳辐射进入室内，以最大化空调的使用效果。另外，为了满足人们对热能的不同需求，幕墙的设计也需要考虑到建筑物的具体朝向和日照情况。在决定玻璃幕墙的大小和形状时，应结合具体的地理环境和气候条件进行考虑。例如，朝南的幕墙可以更好地吸收阳光，而朝北的幕墙则应尽量减少阳光的摄入。除此之外，为了更好地调节室内的温度，玻璃幕墙应具备部分开启和通风换气的功能。当室内外温差较大时，可以开启通风口以调节室内温度。同时，通风装置也可以改善室内的空气质量，提高居住的舒适度^[1]。最后，玻璃幕墙的通风装置是实现节能的重要手段之一。通过合理设计通风口的大小和位置，可以有效地引导风力流动，平衡室内外的温度差

异。同时，通风装置还可以协助更换室内空气，保持空气的新鲜和清洁。

2.2 玻璃幕墙遮阳体系方面的设计

首先，太阳辐射通过窗户照射到室内，使得室内的热能增加，特别是在夏季，这种情况在我国许多地区都会发生。这导致了室内温度过高，增加了空调的制冷负荷，使得空调的效果不佳。因此，对玻璃幕墙采取遮阳措施是十分必要的。在玻璃幕墙的外部进行遮阳设计是一种有效的节能途径，可以最大程度地减少阳光照射到室内，缓解室内温度过高的问题。其次，选择具体的遮阳设施时，需要考虑建筑的具体风格和使用习惯。常见的遮阳设施包括百叶、格栅和遮阳板等。这些设施既可以起到装饰作用，又可以有效地遮挡阳光。百叶窗可以灵活地调节阳光的入射角度，既保证室内的采光，又能够有效地遮挡阳光。格栅是一种常见的遮阳设施，可以安装在玻璃幕墙的外部或内部，其设计可以根据建筑风格和需要进行定制。遮阳板是一种比较常见的遮阳设施，可以自由调节阳光的入射量，有效地阻挡阳光进入室内。这些设施的设计和安装应该与玻璃幕墙的设计相结合，保证其与建筑的整体风格和外观相协调。此外，在选择具体的遮阳设施时，还需要注意以下几点。首先，遮阳设施的材料应该选择耐久性强、可靠性高的材料，以保证其使用寿命和安全性。其次，遮阳设施的设计应该考虑到易于清洁和维护的特点，以便于日常管理和维护。同时，遮阳设施应该具备智能化控制功能，可以根据室内外环境条件自动调节遮阳设施的角度和方向，以实现最佳的节能效果。最后，玻璃幕墙的遮阳体系是实现节能减排的重要手段。通过合理的设计和选用合适的遮阳设施，可以有效地减少阳光照射到室内，缓解室内温度过高的问题。

2.3 玻璃幕墙节点方面的设计

首先，玻璃幕墙的保温性能对于建筑物的能耗和室内舒适度有着重要的影响。为了提高玻璃幕墙的保温性能，需要采取一系列措施。其中，在玻璃幕墙与周边构件、实体墙面洞口边缘、楼板或隔墙外沿间的缝隙处设置保温材料是一种有效的封堵设计。这些保温材料可以阻碍热量的对流和通过材料的传导，从而降低室内外的热量交换，提高玻璃幕墙的保温性能。其次，开启窗是玻璃幕墙中的一个薄弱环节，因为它涉及到玻璃幕墙与外界环境的热量交换。因此，在设置开启窗的数量和部位时，需要充分考虑其对于建筑通风、防火等方面的影响。开启窗的设置数量不宜过多，面积也不宜过大，以避免过多地削弱玻璃幕墙的保温性能。同时，可以在

开启扇与开启框之间设置多道密封隔离带，以增加开启关闭时的密闭效果，减少冷热空气的对流，提高保温性能。此外，还可以通过其他措施来进一步优化玻璃幕墙的节点设计。例如，在玻璃幕墙的安装过程中，应该保证玻璃面板的平整度和垂直度，以避免出现空气漏缝和热量交换的情况。同时，可以在玻璃幕墙的内外侧涂抹高性能的保温涂料，以增强保温效果。这种涂料可以有效地反射太阳辐射，减少室内外的热量交换，同时还可以提高玻璃幕墙的隔热性能。另外，玻璃幕墙的设计也需要考虑到其对于建筑外观的影响。因此，在设计过程中，需要考虑到建筑的整体风格和美学要求，选择合适的玻璃类型、颜色和尺寸，以及合适的幕墙结构和安装方式。同时，还需要考虑到玻璃幕墙的使用寿命和维护要求。例如，在选择玻璃类型时，需要考虑到其耐候性和耐久性等方面的因素；在选择幕墙结构时，需要考虑到其承载能力、抗震性能和使用寿命等方面的因素^[2]。

3 建筑工程施工中的玻璃幕墙节能技术

3.1 幕墙施工中的节能控制要点

首先，在幕墙施工过程中，对于金属材料和构件的连接处，需要使用柔性垫片或块进行设置，以确保连接的严密性和防止可能的泄漏。立柱上下端与主体结构之间应留有缝隙，并使用注胶密封的方式进行填充，这样既能保证结构的稳定性，又能提高其防水性能。其次，结构胶的使用在幕墙施工中是非常关键的。施工车间温度、湿度、卫生情况应严格要求，因为这些因素都会影响到结构胶的性能和使用效果。结构胶的施工过程应规范，施工后养护条件及养护时间也要符合要求，以确保结构胶能够充分发挥其作用。在耐候胶的施工前，需要清洁玻璃打胶面，这是为了确保耐候胶能够与玻璃表面良好地黏结，从而达到密封和保护的效果。耐候胶的施工宽度不应小于2倍的施工厚度，这样能够保证耐候胶有足够的覆盖面积，从而更好地发挥其防水、密封和保护的作用。幕墙与各层楼板、隔墙外沿之间的缝隙处应使用岩棉（矿棉）进行填充，这种材料能够提高防火性能，同时也能有效提高隔热保温性能。这是因为在这些缝隙处填充岩棉（矿棉）能够有效地阻止热量的传递和散失，从而使得幕墙整体的隔热保温效果得到提升。幕墙玻璃周边及建筑物内、外装饰之间的缝隙，应采用柔性材料进行嵌填密封。这样做的目的是为了阻止可能的泄漏和保证装饰效果的完整性。上、下横梁及边立柱与主体结构间的空隙处宜用发泡剂填充后再做装饰处理。发泡剂是一种良好的填充材料，能够有效地填充空隙，同时也能起到一定的保温作用。

3.2 幕墙节能质量验收主控项目

首先,幕墙的气密性能是节能质量验收的重要指标。幕墙面积大于3000平方米或建筑外墙面积的50%时,应现场抽取材料和配件,在检测实验室安装制作试件进行气密性能检测。检测结果应符合设计规定的等级要求,以确保幕墙具有良好的气密性能,降低室内外空气的渗透,提高建筑的保温性能。其次,密封条的镶嵌位置和对接严密性也是节能质量验收的重要环节。密封条应牢固地镶嵌在幕墙的缝隙处,位置要正确,对接要严密。如果施工时采取防潮措施,可以确保保温材料的保温性能。所采用的保温材料如无防潮性能,则不得在受潮后使用,以免影响其保温效果。遮阳设施的安装位置应满足设计要求,遮阳设施的安装应牢固。遮阳设施可以有效地阻挡阳光的直射,降低室内温度,减少能源消耗。因此,在节能质量验收时,应检查遮阳设施的安装位置是否符合设计要求,安装是否牢固,以确保其能够有效地发挥作用。幕墙工程热桥部位的隔断热桥措施应符合设计要求,断热节点的连接应牢固。热桥是指建筑物的外墙与室外地面之间的传热通道,如果处理不当,会导致室内外的热能传递,影响建筑的保温性能。因此,在节能质量验收时,应检查幕墙工程热桥部位的隔断热桥措施是否符合设计要求,断热节点的连接是否牢固,以防止热桥效应对建筑节能产生不良影响。幕墙隔汽层应完整、严密、位置正确,穿透隔汽层处的节点构造应采取密封措施。冷凝水的收集和排水应通畅,并不得渗漏。隔汽层可以有效地防止室内外水气的渗透,保持建筑物的干燥和保温性能^[3]。因此,在节能质量验收时,应检查幕墙隔汽层是否完整、严密、位置正确,穿透隔汽层处的节点构造是否采取了密封措施,以防止水汽渗透对建筑节能产生不良影响。

3.3 幕墙节能的辅助措施

幕墙节能的辅助措施是指在幕墙施工过程中,为了提高节能效果而采取的一些额外的措施。这些措施主要包括以下几个方面:(1)合理设计幕墙的分格:幕墙的

分格设计应该根据建筑物的特点和设计要求进行合理布置。分格越小,幕墙的热工性能越好,因此应该尽可能减小分格尺寸。但是,分格过小会影响到幕墙的通风和采光性能,因此需要在热工性能和通风采光性能之间找到一个平衡点。(2)增设保温装置:在幕墙的内外侧增设保温装置,如保温棉、保温板等,可以有效地提高幕墙的热工性能。同时,在保温装置的外侧还可以设置防潮层,以防止潮气侵入保温装置影响其保温效果。(3)设置遮阳设施:在幕墙上设置遮阳设施可以有效地阻挡阳光的直射,降低室内温度,减少能源消耗。同时,遮阳设施还可以起到保护幕墙的作用,延长其使用寿命。(4)采用断热技术:断热技术是指将热桥打断,以减少热能的传递。在幕墙施工中可以采用断热技术来提高幕墙的热工性能。例如,在玻璃幕墙中可以采用断热桥铝型材作为边框,以减少热能的传递。(5)选用节能材料:在幕墙施工中可以选用一些节能材料来提高幕墙的热工性能。例如,可以采用保温性能好的材料来制作幕墙的保温层,采用隔热性能好的材料来制作幕墙的隔热层等。

结束语

综上所述,本文通过对玻璃幕墙的节能原理以及在建筑工程设计和施工中应用的分析,阐述了玻璃幕墙在建筑节能中的作用和重要性。然而,随着科技的不断发展,我们需要更加深入地研究和探索玻璃幕墙的节能技术,以提高其性能和效率,更好地实现建筑节能减排的目标。同时,我们也需要加强宣传和教育,提高公众对建筑节能的认识和意识,共同推动建筑业的可持续发展。

参考文献

- [1]张哲,张彤.绿色建筑玻璃幕墙设计与施工探究[J].施工技术,2020,49(21):40-43.
- [2]王立柱,王天宇.高性能玻璃幕墙在建筑工程中的应用研究[J].建筑结构学报,2021,42(1):80-85.
- [3]林从华,王志伟,李勇.玻璃幕墙绿色施工质量控制措施[J].施工技术,2021,50(13):35-38.