

# 探究高层建筑玻璃幕墙设计与施工技术

高宝林

中联西北工程设计研究院有限公司 陕西西安 710077

**摘要:** 针对于幕墙工程来说, 其是建筑工程施工工艺和技术逐步发展和优化背景下所衍生的一种新型的建筑围护结构, 不仅可以提升建筑室内空间的封闭性, 还可以提供通风、采光等多种功能, 在不断优化建筑工程使用价值的基础上, 进一步提升建筑物的可靠性和美观性。在高层建筑中, 玻璃幕墙具有较大的施工难度, 而且在施工过程中会夹杂着一系列的安全风险, 再加之玻璃材质本身的性能较为脆弱, 若不能辅之以高水平的施工技术和施工管理, 则极易会给高层建筑玻璃幕墙的施工造成巨大的损失。本文通过对高层建筑玻璃幕墙设计和施工技术的分析, 阐述幕墙设计与施工技术, 提出施工管理措施, 为建筑工程技术水平的发展提供帮助。

**关键词:** 高层建筑; 玻璃幕墙; 设计; 施工技术

## 前言

现阶段, 随着我国建筑技术和建筑工艺的迅速发展, 玻璃幕墙在建筑工程也得到了更为广泛的应用。玻璃幕墙是一项新兴的建筑围护结构, 具有隔热、防风、采光、保温、防雨等众多优势, 在建筑工程中, 通过深化现代审美理念与建筑学的融合机制, 能够促使现代建筑的美学价值得到大幅度提升。但是, 凡事利弊共存, 玻璃幕墙本身也存在一系列的不足, 具体如下: 其一, 玻璃幕墙材质具有一定的局限性, 这也会造成施工过程中极易出现材质损坏的风险, 从而给建筑工程施工带来不小的难度; 其二, 玻璃幕墙为了追求美观性, 其结构形式和几何尺寸不规律, 不论是设计还是施工都非常不方便; 其三, 高层建筑玻璃施工高度大, 给施工作业造成了额外的风险。对此, 在高层建筑玻璃幕墙设计过程中, 相关施工单位就需要拟定完善的设计与施工方案, 在施工中对预埋件安装、龙骨架施工、连接件安装等集中管控, 不断强化施工管理, 全面提升玻璃幕墙施工成效, 提高玻璃幕墙稳定性、安全性, 全面适应项目预期建设要求。

## 1 高层建筑玻璃幕墙的概述

普通玻璃与镜面玻璃是高层建筑玻璃幕墙的主要材料, 中空玻璃多是设置于幕墙的中间层, 而且中空玻璃也根据层数的同时, 性能和施工难度也会存在一定的差异, 一般情况下, 中空玻璃层数越多, 其保温隔热能力、防结霜能力、防潮能力就越强, 但是由于玻璃厚度的增加, 导致中空玻璃的质量更大, 荷载更高, 在设计与施工难度会相应提高。幕墙结构的出现取代了传统的钢筋混凝土墙体, 在某些方面的性能远远优于传统的高层建筑墙体。例如, 幕墙可以促使建筑物的美观性、采光能

力等得到显著提升, 随着现代建筑技术和建筑工艺的迅速发展以及智慧建筑理念的广泛应用, 将幕墙与建筑智能管理结合在一起, 能够更加科学的管理建筑的通风、采光, 为建筑工程的智能化发展提供基础。<sup>[1]</sup>

## 2 高层建筑玻璃幕墙设计要点

### 2.1 玻璃幕墙结构设计

幕墙结构在高层建筑玻璃幕墙设计中发挥着重要的作用。幕墙结构是其承载幕墙荷载的主要构件, 在设计过程中需要结合建筑的使用年限、幕墙自身荷载、外部风荷载等进行玻璃幕墙结构的设计, 使其能够稳定的承载玻璃幕墙, 能够为建筑的稳定性与安全性提供强有力的保障。不仅如此, 在开展玻璃幕墙结构设计过程中, 设计师还需要对幕墙之间的连接、幕墙与建筑主体结构之间的连接予以综合分析和统筹考虑, 保证幕墙的整体性和完整性, 避免连接位置的薄弱造成质量安全隐患。<sup>[2]</sup>

### 2.2 玻璃幕墙防火设计

高层建筑工程一旦发生火灾, 危害性大, 扑救难度大, 不仅会造成巨大经济损失, 而且会造成人员伤亡。建筑结构的防火性能越高, 就能够为建筑使用人员提供更充足的逃生时间。玻璃幕墙的由于自身材质的限制, 虽然不可燃, 但是在高温的作用下会造成玻璃的破损, 给建筑使用人员带来额外的安全风险。所以在高层建筑防火设计中, 需要重点做好玻璃幕墙的防火设计, 通过设施防火隔离结构, 强化幕墙承载结构的稳定性和强度等, 来提高玻璃幕墙对火灾的抵抗能力。因此, 在设计玻璃幕墙时, 要充分考虑隔离带。第一, 要在水平方向设置防火隔离带, 也就是层间防火。第二, 要设置竖向防火隔离带, 也就是合理配合高层建筑物平面, 进行防火分区设置。防火隔离

带在具体应用期间起到的关键作用就是阻止高温烟雾和火焰传播,避免火灾进一步加剧,造成更加严重危害。<sup>[3]</sup>

### 2.3 玻璃幕墙可靠性设计

玻璃幕墙从整体力学性能上看与钢筋混凝土墙体存在极大的差距。因此,在建筑玻璃幕墙设计中,其可靠性非常重要。玻璃幕墙必须具备良好的质量,才能体现其功能价值和美学价值。为此,设计人员需要考虑到幕墙的整体结构和受力特点,通过对幕墙连接部位的合理规划,提高幕墙受力关键部位的整体性,从而提高玻璃幕墙的可靠性。由于玻璃幕墙重量需要通过预埋件和连接件传导给建筑结构,所以在预埋件与连接件设计过程中,需要对其进行强化,确保其能够稳定发挥承载作用。

### 2.4 防变形设计

(1) 适应自身变形。风、温度、地震等各项荷载直接作用在高层建筑工程玻璃幕墙上,这会导致型材、玻璃发生变形,对玻璃幕墙的性能和应用造成直接影响。(2) 适应主体结构变形。受风荷载、地震、不均匀沉降影响,会导致高层建筑工程主体结构发生变形,这种变形会间接作用在玻璃幕墙上,为了适应自身变形,玻璃幕墙在设计时通常都采用柔性方式连接。玻璃连接框架时,应当留出一定间隙,而且玻璃板间要留有一定间隙。采用螺栓进行框架连接,通常要采用柔性垫片,可以适应变形,能够起到减少噪声的作用。上下立柱连接可以采用插芯插接方式进行,在插接部位要预留间隙,可以更好适应高层建筑工程主体结构变形。<sup>[4]</sup>

### 2.5 拼接缝设计

目前,应用到高层幕墙中的幕墙类型、材质有很多种类,由于各种材质在热胀冷缩方面存在一定的差异性,不同系统在主体结构上安装定位上的不同,会造成幕墙之间会出现不同程度的缝隙或偏差需要在设计中考虑并消化。另外,如果需要在施工现场进行定位打孔、切割,或其他人为的施工操作,这些所带来的偏差受施工人员技术水平影响非常大,<sup>[5]</sup>其最后形成的拼接缝需要怎么处理,如何有效降低人为因素的影响,也要在设计过程中做好预估并出具解决方案。如果这些问题得不到有效处理,将会对玻璃幕墙的应用效果及安全性造成不利影响,甚至会由于应力集中而出现幕墙损坏等现象。

针对此类问题,在玻璃幕墙设计过程中,设计者需要拟定完善的高层建筑玻璃幕墙详细设计方案(图1),应高度重视拼接缝的尺寸预留,同时应根据实际情况要求施工人员做好伸缩缝的封堵工作。在封堵过程中,对于较小的拼接缝可采用专用密封胶来进行填塞封堵,但

也不宜设置过小,一般密封胶可以直接密封的胶缝控制在5—20mm范围内。对于较大的拼接缝,如承载在不同主体结构上的两个幕墙体系,则需要充分考虑主体结构可能的变形量,专项优化节点,通过EDPM风琴胶条或可伸缩折板等形式,实现此类拼接缝的功能设计。通过这样的方式,可以让幕墙的拼接缝得到有效封堵,使其成为一个整体的建筑表皮体系,进一步提升其弹性和密封性,并有效避免由于应力集中对玻璃幕墙的质量和安全生产产生不利影响。<sup>[6]</sup>

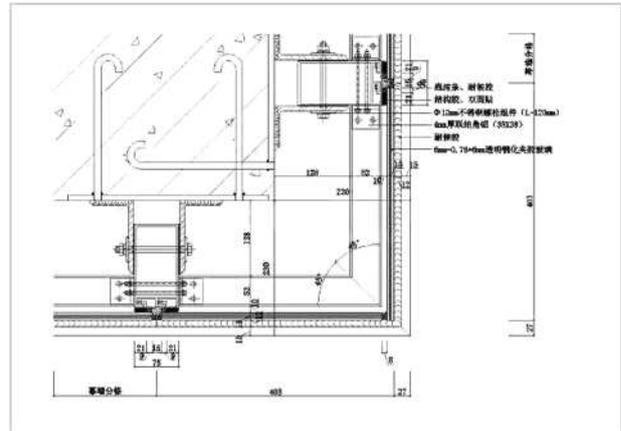


图1: 高层建筑玻璃幕墙详细设计方案图

## 3 高层建筑玻璃幕墙施工技术分析

### 3.1 预埋件的安装

在高层建筑玻璃幕墙设计与施工过程中,高层建筑玻璃幕墙的可靠性是其关注的重点内容,预埋件作为荷载传递的重要构件,其加工精度要求极高,预埋件本身的性能质量控制非常严格。在开展建筑主体施工过程中,需要提前将预埋件设置在相应位置,并且还需要科学地控制平面误差,使得平面误差能够控制在20mm内,高度误差控制在10mm之内,避免由于预埋件安装位置不当而造成玻璃幕墙受力发生变化。由于预埋件直接浇筑的混凝土结构中,为了保障预埋件固定的牢固性,需要在浇筑过程中重点作为预埋件位置的浇筑振捣工作,提高预埋件连接的强度。

### 3.2 连接件的安装

连接件的主要作用是将幕墙玻璃与幕墙结构连接在一起,如果连接件安装存在问题,就会导致玻璃幕墙整体缺乏平整性,极易出现较为明显的凹凸不平情况。连接件一方面需要与玻璃进行连接固定,一方面通过焊接或者螺栓与预埋件加以连接,所以在施工过程中需要确定连接件安装的可靠性,避免连接件松动,或者连接不可靠,造成质量隐患。由于连接件直接暴露在空气中,所以需要对其采取相应的防腐处理,避免连接件腐蚀损

坏,导致质量问题发生。<sup>[7]</sup>

### 3.3 幕墙龙骨安装

在高层建筑玻璃幕墙施工技术中,幕墙龙骨安装是不可或缺的内容,在实施这一施工技术时,相关施工人员需要结合最初拟定的设计方案和设计图纸开展工作,准确定位龙骨位置。通常情况下龙骨都是采用螺栓进行固定。龙骨分为主龙骨和次龙骨,主龙骨为主要承重结构,次龙骨则是与幕墙材料连接的结构,将荷载传递给主龙骨,然后经由主龙骨转到在幕墙承载结构上。所以,龙骨必须具有良好的刚度和稳定性。为了保障受力的均匀,龙骨排布位置和间距需要严格控制,避免受力失衡造成幕墙结构失稳。在龙骨施工完成后,需要对龙骨采取防腐处理,提高龙骨的使用寿命。

### 3.4 幕墙玻璃安装

在高层建筑玻璃幕墙设计与施工过程中,玻璃幕墙的玻璃安装是整个施工的重点和难点。由于材质本身较为脆弱,所以在安装过程中,施工人员不仅需要保障材料安装位置的准确性,同时还需要采取相应的保护措施,避免在安装中由于受力不均匀或者外力撞击导致玻璃破损,造成经济损失的同时,还会导致安全风险提高。因此,在施工前需要检查安装位置是否准备妥当、定位放线是否准确,在玻璃安装过程中要检查相邻两块玻璃之间的水平和垂直位置,避免玻璃错位影响美观性,最大限度保障玻璃安全施工的顺利进行。

根据事先设计的工序来进行玻璃幕墙的安装,在对高层建筑进行安装前,可先对其玻璃分格进行复核,在了解建筑意图的需求前提下,可以参考1比1.2或者1比1.5的方式来进行分格,避免将其分格成为正方形,需要时可以及时与建筑设计方提出建议,这样使玻璃分格与建筑形体契合,同时也增加玻璃原片的利用率,提高经济性。确定分格无误后,接着考虑连接件焊接的工序,这里可以根据现场土建的偏差情况,对连接件的伸出距离进行略微的调整,尽量保持幕墙龙骨背面距离主体结构有不小于40mm的空间。这里最不能疏漏的地方就是在安装玻璃幕墙前对预埋件进行多次的复核,确保其质量符合标准,防止安全问题的发生。

## 4 高层建筑玻璃幕墙施工管理措施

### 4.1 控制好玻璃幕墙材料

针对于高层建筑玻璃幕墙材料而言,其本身具有一定的特殊性,在开展施工管理工作过程中,需要对材料质量予以不断强化管理与控制。玻璃幕墙的主要材料包括连接件、预埋件、龙骨、玻璃等,作为玻璃幕墙的承

重结构,主要对其力学性能进行检查,确保质量符合设计院要求。在玻璃材料的控制上,需要确保玻璃的规格符合设计要求,同时在运输和存储过程中采取保护措施,避免玻璃发生损坏。<sup>[8]</sup>

### 4.2 做好幕墙施工控制

在玻璃幕墙施工中,管理人员需需要对施工作业全过程予以强化控制和管理,特别是作为玻璃幕墙承重结构的龙骨和连接件,其安装过程也需要开展全过程的动态监督管控,并且还需要详细地检测成品质量。在玻璃安装施工中,需要控制好安全的位置,确保质量符合要求,并且美观性与设计效果相符。

## 5 结束语

综上所述,玻璃幕墙应用于高层建筑工程过程中,需要全面分析玻璃幕墙设计,重点做好幕墙结构、防火、可靠性设计,保障幕墙质量。玻璃幕墙施工需要安装玻璃幕墙施工工艺流程进行,避免违规施工造成质量问题,保证设计的合理性,从而满足人们对高层建筑工程外观的需求。因此,采用玻璃幕墙时,要提高对玻璃幕墙设计的重视度,做好设计要素分析,管理人员需要针对不同阶段的施工重点进行控制,确保高层建筑玻璃幕墙能够正常发挥使用功能,提升高层建筑工程中采用的玻璃幕墙的安全性。

### 参考文献:

- [1]彭成泉.探究高层建筑玻璃幕墙设计与施工技术[J].中国建筑装饰装修,2021(10):100-101.
- [2]任建斌.浅谈高层建筑玻璃幕墙施工技术[J].建材发展导向,2021,19(16):212-213.
- [3]王忠明.高层建筑SGP玻璃幕墙施工技术分析[J].建筑技术开发,2021,48(08):19-21.
- [4]陈睿,李乃东.现代高层建筑玻璃幕墙施工技术分析[J].住宅与房地产,2020(30):89+93.
- [5]周红生.现代高层建筑中玻璃幕墙施工的关键技术研究[J].无线互联科技,2020,17(10):165-166.
- [6]杨彬.高层建筑玻璃幕墙施工关键技术探究[J].散装水泥,2020(02):33-34.
- [7]陈雅晴,张正明.浅谈高层建筑玻璃幕墙施工技术[J].居舍,2019(31):36-37.
- [8]刘芳,肖铭逊.高层建筑玻璃幕墙施工技术及其质量控制[J].居舍,2019(31):39.

作者简介:高宝林(1985年5月),男,汉,陕西省榆林市,中级工程师,本科,建筑设计。