

建筑幕墙结构设计及优化措施分析

李宗助

浙江经纬工程设计有限公司 浙江杭州 310000

摘要: 在当前建筑行业中,幕墙结构设计面临着多方面的挑战,如极端气候条件下的抗风压、抗震性能要求,以及节能减排、绿色环保的政策导向等。这些都对幕墙结构设计提出了更高的要求。同时,随着新材料、新工艺的不断涌现,幕墙结构设计的创新空间也日益扩大。因此,本文旨在系统分析建筑幕墙结构设计的要点,探讨有效的优化措施,以期对相关领域的实践和研究提供有益的参考和借鉴。

关键词: 建筑幕墙; 结构设计; 优化措施

引言

随着现代建筑技术的不断发展,建筑幕墙作为建筑外围护结构的重要组成部分,其结构设计及优化措施显得尤为关键。幕墙不仅承载着建筑的外立面美观和功能需求,更直接关系到建筑的安全性、节能性以及环境适应性。

1 建筑幕墙的分类及特征

1.1 单元式幕墙

单元式幕墙,这一现代建筑外墙技术的杰出代表,正以其高效、精准的制造和装配流程引领着建筑行业的发展潮流。其在工厂内进行统一的预制和装配,不仅显著提升了生产效率,还赋予了其广泛的普适性和巨大的市场潜力,成为当下高层建筑领域的宠儿。

单元式幕墙的优势有目共睹。其一,它实现了从设计到生产的全程工业化,确保了高精度的制造品质和大大缩短的施工周期,为社会和经济带来了双重效益。其二,其快速的安装进度和优异的施工质量得益于工厂化的作业模式,让建筑项目更加高效、优质地完成。其三,由于单元间的幕墙采用结构密封设计,无需在现场进行密封胶的填注,大胶作业也摆脱了对天气的依赖,使得施工过程更加便捷、可靠。其四,单元式幕墙展现出极强的灵活性和适应性,能够根据不同的建筑环境和需求灵活调整尺寸和形态,满足多样化的建筑设计要求,将建筑师的创意完美呈现。

1.2 全玻璃幕墙

全玻璃幕墙是种以全透明、无遮挡视野为特点的建筑外围护结构,它通过先进的粘合剂技术将两层或多层玻璃片紧密结合,构建出一个封闭而坚实的玻璃空间。

这种独特的设计不仅充分利用了玻璃的透明属性,让建筑内部与外部环境完美融合,更让观察者能够毫无阻碍地欣赏到广阔的外界景色。

全玻璃幕墙不仅仅是一种功能性的建筑构件,它更是现代建筑设计中的美学元素。通过其清爽、立体的空间感和无与伦比的装饰效果,全玻璃幕墙为建筑赋予了独特的艺术魅力和深厚的意境。

此外,全玻璃幕墙还具备多重实用优势。它的轻盈结构减轻了建筑的负担,简化了材料选择的过程,并显著提升了施工效率。同时,其光滑的表面使得清洁和维护变得轻而易举。这些出色的特性让全玻璃幕墙在现代建筑领域占据了举足轻重的地位,并日益受到建筑师和公众的青睐。

2 建筑幕墙结构设计要点

2.1 受力设计

在建筑设计中,幕墙作为外围结构,其主要承担的荷载相对较少。但这并不意味着其设计可以轻视,相反,幕墙设计需细致入微,充分考量多重因素。特别是在面对风荷载和幕墙自身质量时,设计人员必须进行全面而精确的计算。

以某工程为例,幕墙设计风压标准值达到了 $\omega_k=0.5\text{kN/m}^2$,这意味着在设计过程中,必须确保幕墙结构能够稳固地承受这样的风压。同时,地震、建筑位移、变形以及热胀冷缩等自然和物理因素也不容忽视。这些因素会对幕墙产生动态和静态的影响,因此,幕墙的连接件、梁、柱等关键部件的强度和稳定性至关重要。在实际施工中,我们采用了高强度的铝合金材料和精密的连接系统,确保幕墙在主体结构中的牢固性和整体性。此外,幕墙与主体结构形成的整体还需具备一定的位移

能力。在本工程中,我们设计了 $\pm 15\text{mm}$ 的位移空间,以确保在极端情况下,幕墙能够自适应地调整,避免出现破裂、脱落等不良后果。这些细致入微的设计和施工措施,是确保幕墙结构安全、稳定、耐用的关键。

2.2 外观设计

在幕墙的设计与施工过程中,确保其功能性与安全性无疑是首要任务。然而,这并不意味着我们可以忽视其外观设计。事实上,一个优秀的幕墙设计应当既实用又美观,能够和谐地融入周围环境,同时起到装饰和提升建筑整体美感的作用。以某商业大厦为例,其幕墙设计就充分考虑了与周边环境的协调性。设计师采用了与周围建筑相呼应的色调和线条,使得幕墙在视觉上呈现出一种流畅而统一的效果。在施工过程中,施工人员严格按照设计要求进行操作,确保了每一个细节的精准实现。比如,幕墙的铝合金型材尺寸精度控制在 $\pm 0.5\text{mm}$ 以内,玻璃面板的平整度达到了 0.3mm/m 的高标准,这些都为幕墙的最终呈现效果提供了有力保障。最终,这座商业大厦的幕墙不仅功能完备、安全可靠,更以其优雅的外观设计成为了城市中的一道亮丽风景线。这样的设计理念和施工标准,无疑为我们提供了宝贵的经验和借鉴。

3 建筑幕墙结构设计优化措施

3.1 承载力的优化

随着城市建设的蓬勃发展,建筑幕墙作为现代建筑美学的重要组成部分,日益受到人们的青睐。它们不仅为建筑外观增添了独特的魅力,还显著提升了建筑的整体品质。然而,在实际应用中,幕墙结构设计承载力的不足已成为一个亟待解决的问题,这不仅可能影响幕墙的正常使用功能,还可能造成不必要的资源浪费和经济损失。

与传统的建筑材料相比,建筑幕墙不仅注重美学效果,更强调安全性、耐久性等综合性能。因此,在选择幕墙材料时,必须充分考虑材料的自身特性、成本以及工程需求等多方面因素。不同的材料有不同的性能特点和适用场景,选择时需遵循严格的标准和要求。

在幕墙设计中,传统的支承方式往往依赖于金属型材或其他结构构件来提供支撑。然而,在实际应用中,设计师需要根据具体的工程条件和需求,灵活选择钢结构、轻钢结构等更为高效和经济的支撑形式。当选择玻璃作为幕墙的承载元件时,需要特别注意以下几点:首先,玻璃材料具有优异的透光性和较小的热胀冷缩系数,这些特性使其成为幕墙设计的理想选择;其次,玻璃的重量相对较轻,但其抗压和抗剪强度较低,这要求在设

计时必须充分考虑玻璃的安全性和稳定性;最后,设计师还需结合建筑的整体结构和功能需求,综合考虑所选构件的材质、尺寸和连接方式等细节问题,以确保幕墙系统的整体性能和可靠性。

3.2 功能性与经济性优化

在建筑幕墙设计的流程中,平衡功能性与经济性是至关重要的。设计应旨在达成既定的设计目标和其他功能性要求,同时力求降低经济成本。当前,我国广泛采用的建筑幕墙类型包括玻璃幕墙、金属幕墙和石材幕墙等。为了减轻幕墙的自重,现代设计趋势倾向于使用轻质材料。然而,这些新型建材往往具有一定的脆性,且其强度随厚度的减小而降低。因此,在设计中常需引入筋肋和折边等工艺来增强整体性能。

优化建筑幕墙的结构设计意味着要寻求更实用、更简洁的构造方式,在确保结构可靠性的基础上,实现功能性与经济性的平衡。对于某些特殊工程,可能需要采用高强度钢材或混凝土来提升建筑的安全性。在计算荷载和结构尺寸时,应追求最优设计方案,以避免因设计不当造成的资源浪费。不同类型的幕墙,如框式幕墙、全玻璃幕墙等,都有各自独特的计算方法。在整个计算过程中,需综合考虑多种因素,确保计算结果的合理性和准确性,并结合具体工程情况制定切实可行的设计方案。

结束语

综上所述,建筑幕墙结构设计的关键环节及其优化举措至关重要。通过持续提高建筑幕墙结构设计的专业水平,我们不仅能够丰富幕墙设计与施工技术,还能确保幕墙在使用过程中具有更卓越的耐久性和效益,不断优化和提升建筑幕墙结构设计是实现幕墙工程卓越品质和长期价值的必由之路。

参考文献

- [1] 刘洋, 靳壮壮, 罗成, 等. 双曲面铝结构振动特性分析与幕墙系统研究[J]. 建筑结构, 2021, 51(S2): 224-229.
- [2] 章一峰. 大跨度双曲面金属屋面与幕墙防水设计: 以泰顺会议中心为例[J]. 中国建筑防水, 2021(S1): 22-27.
- [3] 王万江, 曾铁军. 房屋建筑学[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2017.
- [4] 陈友明, 郭猛, 李聪, 等. 双层皮玻璃幕墙热性能简化计算方法[J]. 华中科技大学学报(自然科学版), 2020(8): 7-12.