

浅谈不同时段外墙填充墙优化为构造混凝土墙的解决方案

陈建元

陕西建工第五建设集团有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v5i4.6708

[摘要] 随着建筑行业的迅速发展，外墙作为建筑物的重要组成部分，其材料选择及施工技术对于建筑整体的质量和性能具有至关重要的作用。本文旨在探讨在不同施工阶段将外墙填充墙优化为混凝土墙的解决方案。通过对当前外墙填充墙材料的性能分析，以及混凝土墙的优势比较，提出了具体的优化方案和实施策略。研究结果显示，优化外墙填充墙为混凝土墙不仅可以提高建筑的耐久性和抗震性能，还能有效改善墙体的保温隔热效果。然而，优化过程中也面临着一系列的挑战，如地基承载力计算、基础计算、构件挠度计算、轴压比计算、边缘构件计算、配筋核算、荷载计算、截面计算、施工成本、时间以及技术难题等。本文旨在为未来建筑设计和施工提供有益的参考和借鉴。

[关键词] 外墙填充墙；混凝土墙；优化方案；施工时段；耐久性；抗震性能；抗渗性

A Brief Discussion on the Solution of Optimizing Exterior Wall Infilled Walls to Construct Concrete Walls at Different Time Periods

Chen Jianyuan

Shaanxi Construction Fifth Construction Group Co., Ltd

[Abstract] With the rapid development of the construction industry, as an important component of buildings, the material selection and construction technology of exterior walls play a crucial role in the overall quality and performance of buildings. This article aims to explore solutions for optimizing exterior wall infill walls into concrete walls at different construction stages. By analyzing the performance of current exterior wall filling materials and comparing the advantages of concrete walls, specific optimization plans and implementation strategies have been proposed. The research results show that optimizing the exterior wall filling wall into a concrete wall can not only improve the durability and seismic performance of the building, but also effectively improve the thermal insulation effect of the wall. However, the optimization process also faces a series of challenges, such as foundation bearing capacity calculation, foundation calculation, component deflection calculation, axial compression ratio calculation, edge component calculation, reinforcement calculation, load calculation, section calculation, construction cost, time, and technical difficulties. This article aims to provide useful references and insights for future architectural design and construction.

[Key words] exterior wall infill wall; Concrete walls; Optimization plan; Construction period; Durability; Seismic performance; Impermeability;

一、引言

在当今建筑中，外墙作为建筑物的外部围护结构，其承担着抵御风雨、保温隔热、防火隔音等多重功能。随着建筑材料和技术的不断进步，外墙填充墙的优化问题逐渐引起了业界的关注。特别是在地震频发地区，如何提高外墙的抗震性能，确保其在极端情况下的稳定性和安全性，已成为当前研究的热点。本文将从不同时段外墙填充墙的优化角度出发，探讨将其

优化为混凝土墙的解决方案，以期为提高建筑整体质量和性能提供有益的参考。

二、外墙填充墙的相关概念

(一) 外墙填充墙的特点

外墙填充墙是建筑外墙结构中常见的一种构造形式。其主要作用是填充在建筑框架结构的中间，起到支撑和隔热保温的作用。外墙填充墙通常由轻质砌块、保温材料和外层装饰面层

等组成。轻质砌块多采用空心砖、多孔红砖或蒸压轻质混凝土砖等，内部填充保温材料如聚苯乙烯泡沫板、岩棉、玻璃棉等，外层装饰面层可有石材、玻璃幕墙、涂料等形成。外墙填充墙具有结构轻便、施工方便、保温性能突出等特点。在建筑设计中，外墙填充墙的选材、施工工艺和装饰效果都影响着建筑物的外观和功能。外墙填充墙作为建筑外立面的重要组成部分，承担着抵御风雨侵蚀、保温隔热、美观装饰等多重功能。其优劣直接关系到建筑物的使用寿命和舒适性。因此，在建筑设计中，对外墙填充墙的材料选择、结构设计、施工工艺等方面需要进行合理搭配和综合考虑。同时，外墙填充墙还需要考虑与建筑结构的衔接、防水防潮、耐久性等问题，以确保整体结构的安全和稳定。随着建筑技术的不断发展和进步，外墙填充墙的材料和施工工艺也在不断创新和完善。例如，随着节能环保意识的提高，外墙填充墙的保温隔热性能得到了更多关注，推动了保温材料的研发和应用。同时，外墙填充墙的装饰效果也越来越重要，各种装饰材料和技术的应用使建筑外立面呈现出更加多样化和个性化的设计风格。因此，外墙填充墙作为建筑结构中的重要组成部分，不仅承载着结构支撑和保温隔热的功能，同时也在建筑外观和装饰方面起着至关重要的作用。因此，在建筑设计和施工过程中，对外墙填充墙的选择、设计和施工都需要谨慎处理，以确保建筑物的安全、美观和功能完备。

(二) 外墙填充墙的分类

根据不同的材料和结构特点，可以分为以下方面：轻质砌块填充墙这种填充墙主要采用轻质砌块作为填充材料，如空心砖、多孔红砖、蒸压轻质混凝土砌块等。轻质砌块填充墙具有重量轻、隔热效果好、施工方便等优点，常用于住宅建筑中。实心砌块填充墙采用实心砌块填充，通常为普通砖或混凝土实心砌块。这种填充墙结构坚固，具有较强的抗压性能，适用于部分需要承重功能的建筑外墙。保温填充墙是在填充墙内部加入保温材料，例如聚苯乙烯泡沫板、岩棉、玻璃棉等，以提高建筑的保温性能。这种填充墙对节能效果显著，常用于冬暖夏凉地区的建筑中。复合填充墙结合多种材料，通常由轻质砌块、保温材料和外层装饰面层组成。这种填充墙结构综合利用各种材料的特点，既具备轻便的特点，又能够实现良好的隔热保温和装饰效果。玻璃幕墙填充墙采用玻璃幕墙作为填充材料，具有透明度高、视觉效果好的特点。这种填充墙广泛应用于商业建筑、办公楼等场所，可以提供舒适的室内环境和良好的视觉体验。因此，外墙填充墙根据材料、结构和功能的不同，可以分为多种分类，每种填充墙都有其独特的特点和适用场景。在建筑设计和施工中，选择合适的外墙填充墙类型能够有效实现建筑结构的稳定性、隔热保温性能和装饰效果，并满足不同建筑物的需求和要求。

三、混凝土墙的优势分析

混凝土墙作为一种传统的建筑材料，具有强度高、耐久性好、抗震性能强等优点。与轻质填充墙相比，混凝土墙能够更好地承受地震等极端条件下的荷载作用，保证建筑的整体稳定

性和安全性；在施工工期方面，外窗、外墙外保温可以提早穿插，实现快速建造和精益建造；在施工安全文明方面，外窗窗台提前施工，大大减少了安全防护数量，混凝土窗台满足防护需要，施工安全得以保障；此外，混凝土墙还具有良好的保温隔热效果，能够满足现代建筑对于节能环保的要求。因此，具有重要的实践意义和应用价值。

四、外墙填充墙和构造混凝土墙的区别

外墙填充墙和构造混凝土墙在建筑结构中扮演着不同的角色，有着明显的区别。外墙填充墙是一种常见的建筑外墙结构形式，通常由轻质砌块、保温材料和外层装饰面层组成。其主要作用是填充在建筑框架结构的中间，起到支撑和隔热保温的作用。外墙填充墙具有结构轻便、施工方便、保温性能突出等特点。这种墙体结构通常用于多层民用住宅、办公楼等建筑中，以满足建筑物的隔热、隔声和防火等要求。而构造混凝土墙则是以混凝土为主要构造材料，其结构坚固、抗压能力强，常用于建筑物的承重墙体或隔墙。构造混凝土墙通常由混凝土和钢筋组成，具有较高的承载能力和耐久性。在建筑结构中，构造混凝土墙承担着支撑和分隔空间的重要功能，尤其在多层建筑、公共建筑和工业建筑中得到广泛应用。区别在于外墙填充墙主要起到隔热保温和装饰的作用，其结构相对较轻便，而构造混凝土墙承担着更多的承重和结构支撑的任务，因此结构较为坚固并具备较高的抗压能力。另外，外墙填充墙常注重保温隔热和装饰效果，而构造混凝土墙注重其承载能力和耐久性。因此，外墙填充墙和构造混凝土墙在材料组成、结构功能和应用领域上存在明显的区别，各自在建筑结构中发挥着不同的作用，满足着建筑物的不同要求和功能需求。

五、外墙填充墙现状分析

当前，外墙填充墙主要采用轻质材料，如加气混凝土砌块、蒸压加气混凝土 ALC 条板、页岩多孔砖、空心砖等。这些材料具有轻质、保温、隔音等优点，但同时也存在一些缺点，如抗渗性能差、耐久性差等。特别是在一些地震频发地区，轻质填充墙的抗震性能难以满足要求。因此，如何优化外墙填充墙，提高其耐久性和抗震性能，已成为当前研究的重要课题。

六、外墙填充墙优化为构造混凝土墙的具体方案

优化外墙填充墙为构造混凝土墙是一项重要的建筑结构改进方案，需要经过一系列具体方案来实施。对现有建筑外墙结构进行全面评估和结构调整设计是必不可少的步骤，确保新墙体的稳定性和安全性。施工工艺设计也至关重要，包括制定详细的施工工艺方案以及确定关键节点和技术要求，以确保施工质量和安全。材料选择与配比是另一个关键环节，需要选择适用于构造混凝土墙的混凝土材料并进行合理配比，同时确定保温层和装饰层的材料以满足建筑外墙的需求。在外墙处理与装饰阶段，规划新的外墙装饰方式并考虑可持续性和环保性是不可或缺的，以确保新墙体与原建筑风格协调一致。严格的质量控制标准和验收程序是确保整体效果达标的重要保障，可以对施工过程中的每个环节进行监督和检查，从结构稳定性测试

到装饰效果评估, 确保施工质量符合设计要求。

七、不同承包模式下外墙填充墙优化为混凝土墙的方案

(一) 工程总承包模式 (EPC) 设计阶段

当前工程总承包模式多应用的为施工单位加设计单位联合体承包模式, 对于业主来说属于三方共同合同, 固定总价合同。此种情况工程总承包牵头人在设计阶段可根据建筑物的使用功能、地理环境、气候条件等因素, 综合考虑外墙材料的选择。对于地震频发地区或需要较高抗震性能的建筑, 可优先考虑使用构造混凝土墙作为外墙材料。同时, 在设计过程中还应考虑对混凝土墙的厚度、配筋等进行合理计算设计, 以确保其满足强度和稳定性要求。参照工程施工相关经验, 做到正向设计以施工画图, 过程设计核算校验, 使得地基承载力、基础、配筋等计算符合设计规范及抗震相关要求。

(二) 施工总承包模式未实施阶段

1. 在施工前期将外墙优化为混凝土墙过程中, 应充分征得原设计单位的同意, 如原设计单位同意则在约束边缘暗柱与原填充墙部位构造混凝土做好拉缝变形构造措施即可。

2. 如原设计单位不同意, 应充分了解设计不同意的顾虑。

(1) 当为结构荷载顾虑时, 可在制定方案时在构造混凝土中等间距加入塑料空心格栅管, 最终实现加入空心格栅管的混凝土荷载小于等于填充墙的荷载并在混凝土墙的施工在约束边缘暗柱与原填充墙部位做好拉缝变形构造措施, 此优化方案需特别注意空心格栅管放置间距的均匀度、格栅管上下口的封堵情况、浇筑混凝土过程中专人旁站监督, 防止空心格栅管偏移位移超标导致荷载不均匀。

(2) 当为连梁配筋不满足要求顾虑时, 可经沟通后增加连梁截面高度, 适当增加配筋来满足相应的配筋率, 满足结构模型的计算, 此优化方案需原设计认可后在浇筑混凝土中将约束边缘暗柱与原填充墙部位做好拉缝变形构造措施。

(三) 施工总承包模式已实施阶段

1. 事后若征得原设计单位同意, 做好拉缝变形构造措施;

2. 事后若未征得原设计单位同意, 应找第三方设计单位对整个结构模型进行重新验算, 根据验算结果再与原设计单位沟通解决; 当存在截面、荷载、配筋、边缘构件、轴压比、挠度、基础计算、地基验算与设计规范一项或几项存在偏差时, 需制定专项整改方案及保证措施, 将刚性连接变为弱连接拟定条件进行专家论证, 最终根据结构设计专家论证意见整改并与原设计单位积极沟通, 现场做好过程整改及验收工作, 必要情况下可邀请原设计结构设计师参与过程验收。

八、实施策略及挑战

(一) 实施策略

1. 在高质量发展的今天应当推广先进的施工技术和管理经验, 提高施工质量及交付的质量品质。

2. 外墙优化全混凝土力墙要充分与建设单位、监理单位、

设计单位沟通, 达成一致的意见。

3. 站在业主角度全面考虑问题, 为工程项目管理实现增值服务。

(二) 面临的挑战

1. 抗震构造问题: 各区域抗震烈度不尽相同, 外墙优化为全混凝土, 刚度大, 变形构造措施弱连接等是否行之有效未通过实际案例去验证。

2. 技术难题: 在混凝土墙施工过程中, 会遇到一些技术难题, 如混凝土浇筑质量控制、裂缝控制、变形监测等。

九、结论与展望

通过本文的研究和分析可以看出, 将外墙填充墙优化为混凝土墙具有重要的实践意义和应用价值。(1) 在整体性方面: 外墙剪力墙构造以钢筋混凝土作为填充墙对构造具有很好整体性, 有利于构造抗震;(2) 在构造抗渗性方面, 因普通混凝土本身密实性具有 P4 的抗渗等级, 外墙为同一材质接受原剪力墙与外墙构造混凝土为同一材料, 降低了不同材料热胀冷缩产生较大差异, 这样可以避免两种不同材料产生较大应力, 减少墙体裂缝产生, 从而增加了构造抗渗性能, 外墙防渗漏得以保证。(3) 在现场施工管理方面, 以钢筋混凝土作为构造墙, 外墙可以一次性浇筑, 同时加快各工序穿插施工, 实现高效快速建造, 这样大大节约了施工周期。(4) 在施工成本方面, 混凝土与加气混凝土基本持平, 但在外墙防护设施可大大减少。

十、结束语

总而言之, 外墙优化为构造钢筋钢筋混凝土作为填充墙做法, 不仅能够提高建筑构造抗震性能、安全性能等, 更能提高外墙抗渗性能, 大大降低了外墙出现渗漏概率, 对后期减少维修频次, 大大提升用户好的体验。

[参考文献]

[1]彭一伦, 李建峰, 李晋宏, 等. 基于铝模的全混凝土外墙施工技术 with 外墙设计探析。

[2]胡美英. 浅析铝模板+全混凝土外墙技术在高层建筑施工中的运用。

[3]缪效东. 全混凝土外墙技术在建筑工程中的应用策略围。

[4]黄朝晖, 李品, 种迅, 等. 全现浇混凝土外墙抗震性能分析[J]. 安徽建筑, 2023, 30(09): 71-75.

[5]周千. 全混凝土外填充墙剪力墙结构设计应用[J]. 安徽建筑, 2021, 28(04): 63+68.

[6]胡颖男. 泡沫混凝土填充墙对 RC 框架结构的抗震性能影响研究[D]. 广州大学, 2020.000919.

[7]框架工程填充墙构造柱压梁支模小窍门[J]. 重庆建筑, 2020, 19(03): 55.

[8]赵振宇. 发泡混凝土预制填充墙板力学性能研究[D]. 东南大学, 2019.001126.