

Construction Technology of Frame Shear Wall Structure Engineering

Yong Zhao

Zhongtu Chenglian Engineering Construction Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract

Frame shear wall structure has good seismic performance and stability in construction engineering, and is a common structural form in modern high-rise buildings. This paper focuses on the construction technology of frame shear wall structure, including site preparation, reinforcement layout, concrete placement and maintenance. Firstly, the mechanical characteristics of the frame shear wall structure and the possible technical difficulties in construction are analyzed. Then, the formwork installation, steel bar construction, concrete pouring and later curing technology are introduced in detail. Through the research and analysis of these construction links, the purpose is to provide reference and reference for improving the construction quality and construction efficiency of frame shear wall structure engineering.

Keywords

frame shear wall structure; construction technology; template installation; reinforcement engineering

建筑工程框架剪力墙结构工程施工技术

赵勇

中土城联工程建设有限公司, 中国·河北 石家庄 050000

摘要

框架剪力墙结构在建筑工程中具有良好的抗震性能和稳定性,是现代高层建筑中常用的结构形式。论文重点探讨了框架剪力墙结构的施工技术,包括场地准备、加固布置、混凝土浇筑与养护等关键施工工艺。首先分析了框架剪力墙结构的受力特性及其施工中可能遇到的技术难点。然后,详细介绍了模板安装、钢筋工程施工以及混凝土的浇筑和后期养护技术。通过对这些施工环节的研究与分析,旨在为提高框架剪力墙结构工程的施工质量和施工效率提供参考与借鉴。

关键词

框架剪力墙结构; 施工技术; 模板安装; 钢筋工程

1 引言

随着城市化进程的加速,建筑工程的规模和高度不断增加,框架剪力墙结构因其优异的抗震性和稳定性,成为高层建筑中广泛应用的主要结构形式。然而,框架剪力墙的施工涉及多个环节,如模板安装、钢筋绑扎、混凝土浇筑等,每一环节的质量直接影响工程的安全性和耐久性。因此,研究框架剪力墙结构的施工技术,尤其是在实际施工中遇到的问题与解决方案,对于提升工程质量、确保施工安全具有重要意义。

2 剪力墙结构施工工艺

2.1 场地准备

剪力墙结构施工的第一步是现场勘查。在开工之前,

必须对施工现场进行详细勘查,明确建筑物尤其是剪力墙的精确定位。勘查人员使用高精度的测量设备,标出剪力墙基础的位置,确保其符合设计要求。这一环节不仅能够保证地基位置的准确性,还能评估现场的地质、环境条件,为后续施工提供基础数据。通过勘查,能够有效避免施工过程中因地质问题或位置偏差带来的安全隐患和施工延误。开挖工作是场地准备的第二个关键环节。在完成现场勘查后,使用挖掘机和其他重型机械进行开挖,清除土壤、石块和其他障碍物,为基础浇筑创造合适的沟槽。开挖深度和宽度需要根据设计要求以及土壤条件进行调整,通常需要确保沟槽达到预定的深度和稳定性。特殊土壤条件下,可能需要进行加固处理,以确保土壤的稳定性,避免后续施工中的问题。此外,开挖过程中应特别注意周围环境,避免对周边结构造成影响。地基施工是场地准备的最后阶段。在完成开挖后,下一步是浇筑混凝土基础。清理沟槽底部,确保没有松动土壤或杂物,然后倒入混凝土,为剪力墙提供稳定的承载力。混凝土浇筑过程中,通常会放置钢筋来增强基础的强度和耐

【作者简介】赵勇(1989-),男,中国河北石家庄人,本科,工程师,从事建筑工程施工研究。

久性，这样能够有效地将建筑物的荷载均匀分配到下方土壤上，确保结构的稳定性和长期使用性能^[1]。

2.2 加固布置

在剪力墙结构的施工过程中，加固钢筋的布置至关重要，主要包括垂直钢筋和水平钢筋的合理配置。加固设计的核心目的是确保剪力墙具有足够的抗震性能和承载能力，以应对地震、风荷载以及其他横向作用力的挑战。垂直钢筋通常被称为“箍筋”，是剪力墙结构中不可或缺的部分。这些钢筋垂直设置在剪力墙模板内部，并按照设计要求的间距进行排列。垂直钢筋的主要作用是承受剪力，同时在地震或其他横向荷载作用下，帮助剪力墙维持其结构形态和稳定性。垂直钢筋与墙体之间的配合，不仅可以增强墙体的抗剪性能，还能提高结构的整体强度，防止墙体发生过度的变形或开裂。水平钢筋又被称为“系带钢筋”或“箍”，这些钢筋水平放置并环绕在垂直钢筋的周围。它们起着至关重要的作用，通过与垂直钢筋的相互连接，形成一个密集的钢筋网格，增强了剪力墙的整体稳定性和承载力。水平钢筋通常设置在不同的高度，以适应墙体不同层次的荷载需求，特别是在面临弯曲力和扭转力时，能够有效提升墙体的抗弯、抗扭能力，确保剪力墙在各种外力作用下的安全性^[2]。

2.3 混凝土浇筑和养护

在剪力墙结构施工中，混凝土的浇筑和养护环节至关重要，它直接关系到结构的强度、耐久性以及施工的质量。混凝土浇筑的工艺要求严格。根据工程的荷载计算、建筑设计规范和项目的具体要求，工程师确定所需的混凝土强度等级。剪力墙作为承受重大荷载的结构部件，需要采用高强度混凝土，以确保墙体具备足够的承载能力和结构稳定性。高强度混凝土能够有效提高剪力墙的抗剪、抗弯和抗震性能，从而确保建筑物在长期使用过程中的安全性和耐用性。混凝土的耐久性是影响剪力墙使用寿命的重要因素。根据不同的环境条件和接触介质，工程师会选择适当的添加剂或外加剂，增强混凝土的耐久性。常见的耐久性问题包括腐蚀、硫酸盐侵蚀以及冻融循环等，特别是在湿润或严寒地区，混凝土容易受到外部环境的侵蚀。为此，混凝土中可能加入抗腐蚀剂、抗冻剂以及其他专用外加剂，以提升其对不良环境条件的适应能力，延长剪力墙的使用年限。混凝土的和易性是指混凝土在浇筑过程中的可操作性，主要通过坍落度和稠度来衡量。为了确保混凝土在浇筑过程中能够均匀流动并充填模具，避免出现蜂窝状或孔洞等缺陷，混凝土混合物的设计需要具备适当的和易性。工程师会根据施工现场的具体要求，调整混凝土的配比，确保其既能满足强度要求，又能便于浇筑和压实，从而确保剪力墙的质量。

3 建筑工程中框架剪力墙结构建筑施工

3.1 建筑框架剪力墙结构受力分析

框架剪力墙结构作为一种常见的建筑体系，其主要特

点是框架与剪力墙的紧密合作，共同承受外部荷载。在这种结构中，框架部分主要承担竖向荷载，如建筑物的自重、楼层荷载、家具荷载等，而剪力墙则承担主要的水平荷载和剪切力，尤其在抗震和抗风荷载的作用下，剪力墙发挥着重要的抗力作用。在整个结构中，框架与剪力墙通过节点连接，形成了一个紧密协作的力传递系统。框架梁在竖向荷载的作用下，将荷载传递至框架柱，而框架柱则继续将荷载传递到基础。这一过程中，框架柱承担了竖向荷载的传递和分配功能，确保了建筑物各层荷载的均匀分布。同时，剪力墙通过其卓越的抗剪能力，在水平荷载作用下有效地将横向荷载直接传递给基础，极大地提升了结构的抗水平力能力，减少了框架部分的横向位移和震动。在地震等特殊荷载条件下，剪力墙尤为重要，它能有效减少建筑的横向位移，保持结构的稳定。框架与剪力墙之间的受力传递机制决定了它们的协同工作方式。当外部水平荷载作用时，框架与剪力墙的结合确保了荷载的均衡分配，避免了单一构件的过载问题。梁、柱和剪力墙通过相互作用，将荷载沿着多条路径有效传递至基础，从而保障了整个建筑体系的稳定性和安全性^[3]。

3.2 模板安装施工

模板安装是框架剪力墙结构施工中的关键环节，直接关系到混凝土浇筑质量和施工进度。在进行模板安装之前，首先需要对所有支撑系统进行检查，确保内外支撑牢固可靠。通过手动晃动模板，可以有效判断模板是否会发生移动或弯曲变形等不安全现象。支撑系统不稳定或存在任何松动，都可能导致模板变形或滑移，进而影响混凝土的浇筑效果和结构的整体质量。因此，模板安装前的支撑检查是至关重要的。除了支撑检查外，模板的所有安装部件也必须仔细核对，确保每一个固定螺栓、连接件、螺钉等都已正确安装，并且牢固固定。模板的连接件不仅要确保模板的稳固性，还要具有足够的承载力，避免在施工过程中发生松动或脱落。另外，预埋件的位置也需要精准确认。预埋件是后续施工中不可缺少的部件，如电线管道、支撑件等，位置的偏差可能会造成后期施工的诸多麻烦。因此，检查预埋件的精确定位也是模板安装过程中的关键环节。在实际施工过程中，常见的支模材料为方木，因为方木具有轻便、成本低、刚度较大等优点，便于施工人员操作。然而，方木也存在一些不足之处：一方面，方木的抗冲击力较弱，容易在施工过程中受到损伤，且由于木材的特性，容易受到外力作用下的变形，导致模板无法保持其原有的形状。另一方面，方木无法回收利用，使用后需废弃，且大量使用木材会导致造价较高，给施工带来一定的经济负担。因此，在选择支模材料时，需要综合考虑各类因素，尤其是材料的性价比和耐用性。为了达到节约资源的目的，施工单位可以考虑使用其他更为耐用和环保的材料，如钢制模板或塑料模具，这些材料具有更长的使用寿命，且能够多次重复使用，减少资源浪费。在模板安装过程中，还要考虑到脚手架的安全性。脚手架不仅要具备

足够的稳定性，还需确保其承载力能够满足施工人员和施工设备的需求。

3.3 钢筋工程施工

钢筋工程是建筑施工中的重要环节，其质量直接关系到框架剪力墙结构的安全性与耐久性。钢筋的绑扎施工质量直接影响到后续混凝土浇筑的效果，因此必须对钢筋安装过程进行严格控制，确保每一道工序都能够符合设计要求和施工规范。为确保钢筋工程的顺利进行，采取科学、规范的施工措施至关重要。首先，在进行钢筋绑扎施工之前，必须对所有钢筋进行详细的分类和编号。这一过程可以根据钢筋的不同形状、规格和位置进行划分，确保每根钢筋都能准确地放置到指定的位置，避免施工过程中发生错乱或漏绑现象。所有钢筋材料应按施工要求的型号、尺寸和数量准备，做到物料充足并且质量符合标准。其次，在开始钢筋绑扎工作前，技术人员应根据施工图纸及施工规范编制出详细的钢筋施工方案。这一方案应包括钢筋的规格、数量、位置、绑扎方式、间距等详细内容，作为现场施工人员操作的依据。施工人员需要严格按照施工方案执行，确保钢筋的安装符合设计要求，尤其是对于关键部位的钢筋位置和连接方式要特别重视。在实际施工过程中，对于较为复杂或大面积的钢筋绑扎，传统的人工绑扎方式可能存在一定的误差或效率问题，因此可以考虑采用机械设备进行辅助焊接。这种方式不仅能够提高施工效率，缩短工期，还能避免人工焊接中由于操作不当而带来的误差。机械化的焊接技术能够更精准地控制焊接质量，确保钢筋的连接更加牢固，进一步提高结构的安全性。最后，在钢筋绑扎完成后，现场施工人员应进行严格的检查，确保钢筋的数量、规格、位置及绑扎方式完全符合设计要求，且钢筋表面无锈蚀、弯曲等缺陷。每道工序完成后都应进行质量验收，发现问题及时进行修正^[4]。

3.4 混凝土浇筑与养护

在框架剪力墙结构的施工中，混凝土浇筑与养护是关键环节，直接关系到工程的质量和结构的稳定性。由于剪力墙的墙体厚度较大，施工过程中需要根据实际情况精确设置模板支撑系统，确保墙体在浇筑过程中能够承受混凝土的重量并保持稳定性。特别是在墙体高度超过3.5m时，为了避免模板变形或失稳，必须适当增加墙柱之间的水平支撑杆数量，并且在墙柱的交接处设置剪刀撑或斜撑，以加强墙体的支撑力，防止墙体出现裂缝或变形。此外，在一些高大或特

殊的剪力墙结构中，可能需要安装额外的托梁或加强钢筋，这不仅能提高结构的稳定性，还能在浇筑过程中有效分散混凝土的重量，避免局部过载导致的模板倾斜或倒塌。托梁和钢筋的设置需根据设计要求进行精确布置，并确保其施工质量符合标准。混凝土浇筑完成后，养护工作至关重要，直接影响混凝土的强度和耐久性。浇筑后的混凝土表面必须及时进行养护，以确保水分的保持，避免混凝土表面过快干燥导致裂缝的产生。混凝土表面的温度应保持在10℃以上，且应避免阳光直射，以防温度骤升或骤降对混凝土质量产生不利影响。此外，养护过程中可以使用覆盖物、喷雾或浇水等方式，确保混凝土表面保持湿润状态，延缓水分蒸发，从而提高混凝土的强度和密实度。在寒冷季节施工时，应特别注意温度变化对混凝土的影响。为防止低温导致混凝土凝固迟缓或发生冻裂，可以采取加热措施，如使用保温膜覆盖墙体、在混凝土中加入早强剂或使用电加热设备等，以确保混凝土在适宜的温度下完成固化过程。框架剪力墙结构的混凝土浇筑与养护工作不仅仅是技术操作，更是保证结构长期稳定、安全的必要保障。在施工过程中，模板支撑系统的设置、浇筑后的及时养护，以及对外界环境变化的应对措施，都需要严格控制，确保最终的建筑质量符合设计要求^[5]。

4 结论

通过对框架剪力墙结构施工工艺的分析与研究，可以看出，框架剪力墙在建筑工程中起到了至关重要的作用，尤其是在抗震和承载力方面。施工中的每个环节，如模板安装、钢筋工程、混凝土浇筑与养护等，都必须严格遵循技术标准和施工规范，才能确保结构的稳定性与安全性。通过科学合理的施工管理和精细化操作，不仅能提高工程质量，还能降低施工风险，延长建筑的使用寿命。

参考文献

- [1] 魏代发. 建筑工程中框架剪力墙结构建筑施工技术探讨[J]. 新疆钢铁, 2024(3): 101-103.
- [2] 马帅. 房屋建筑工程中框架剪力墙结构建筑施工技术的应用[J]. 中国建筑装饰装修, 2024(15): 167-169.
- [3] 孙翠翠, 张凯, 薛传生. 建筑工程中框架剪力墙结构建筑施工技术的应用[J]. 中国建筑装饰装修, 2024(13): 170-172.
- [4] 张国宇. 房屋建筑框架剪力墙结构主体工程施工技术研究[J]. 建材发展导向, 2024, 22(11): 93-95.