

论建筑工程框架剪力墙施工技术

王乃超

北京万邦达环保技术股份有限公司 北京 100000

摘 要: 随着城市建设步伐的加快, 框架剪力墙结构因其优良的承载性能和抗震能力, 在各类中高层建筑中被广泛应用。其施工过程涉及钢筋工程、混凝土工程、模板工程等多个环节, 对技术精度与施工管理要求较高。本文围绕框架剪力墙结构的基本定义及其性能优势展开, 深入分析了钢筋绑扎、混凝土浇筑、模板支撑等关键施工技术, 同时结合工程实际, 探讨了新材料、新技术与信息化手段在施工中的融合应用。文章还对该结构体系在提升建筑抗震性能、优化空间布局、推动绿色施工方面的作用进行总结, 旨在为一线施工管理提供参考路径, 助力建筑工程质量和效益的双提升。

关键词: 框架剪力墙; 施工技术; 钢筋工程; 混凝土施工; 绿色建造

1 引言

框架剪力墙结构以其良好的综合力学性能, 在住宅、办公楼、医院等建筑中被广泛采用。该结构不仅满足了建筑功能多样化的需求, 还兼顾了结构安全性与施工经济性。在当前绿色建筑与智能施工并重的大背景下, 如何高效、科学地实施框架剪力墙结构施工, 成为建筑施工管理的重要课题。本文结合现场实践经验, 对该结构施工技术进行系统梳理, 旨在从技术路径、管理措施到创新应用, 为今后同类型项目提供操作性强的参考。

2 框架剪力墙结构概述

2.1 框架剪力墙结构的基本定义

框架剪力墙结构是一种将钢筋混凝土框架结构与剪力墙结构相结合的复合型结构体系。在建筑物中, 框架部分由梁与柱组成, 主要承担竖向荷载并保证空间的灵活布置; 剪力墙则呈垂直设置, 主要抵抗地震和风荷载所带来的水平力。两者各司其职, 又相互协同, 提高了整栋建筑的综合受力性能。这种结构常见于高层住宅、办公楼、医院、教学楼等建筑中, 尤其适用于对抗震性能有较高要求的地区。由于剪力墙的高刚度, 可以有效抑制建筑在水平荷载作用下的侧移, 从而提升结构的稳定性和安全性。而框架则在满足结构整体性的同时, 为建筑功能布局提供了较大的自由度。总的来说, 框架剪力墙结构兼具了传统框架结构与剪力墙结构的优点, 是现代建筑结构设计中的主流形式之一, 在工程实践中应用广泛。

2.2 框架剪力墙结构的性能特点与优势

框架剪力墙结构之所以被广泛应用, 是因为它在结构性能、施工经济性和功能适应性等方面都表现出显著优势。首先, 从抗震角度看, 剪力墙能有效抵抗水平地震力, 显著提高建筑的抗侧刚度与稳定性。相比纯框架结构, 其在地震作用下的位移控制能力更强, 特别适合中高层或抗震设防烈度较高的区域。其次, 在承载力方面, 剪力墙能分担一部分垂直荷载, 减轻框架构件的负担, 从而优化了材料使用, 提升了结构的耐久性和经济性。此外, 墙体本身可作为分隔墙、卫生间或电梯井道, 兼顾结构与功能, 节省空间, 提升了建筑的使用效率。框剪结构还有施工工艺成熟、质量控制标准化程度高的优势, 有利于提高施工效率和成品质量。总体来看, 该结构体系技术成熟、适用面广, 是现代工程设计中优选的解决方案之一。

3 框架剪力墙结构的施工技术要点

3.1 钢筋绑扎与连接技术

钢筋工程是框架剪力墙施工中的关键环节。由于剪力墙中钢筋布置密集、节点复杂, 对施工精度和操作规范性要求较高。施工过程中, 需严格依据设计图纸, 确保主筋、分布筋、箍筋等位置准确, 特别是在墙柱交接、门窗洞口等部位, 更应加强节点处理, 避免应力集中。为提高施工效率和连接质量, 高层建筑中常使用钢筋机械连接方式, 如套筒连接、滚轧直螺纹等, 替代传统绑扎接头, 不仅强度可靠, 还能节省施工时间。此外, 施工现场应加强钢筋验收与隐蔽工程检查, 确保每一道工序闭环合格。钢筋绑扎不仅是体力活,

更是精细活,需要施工人员有责任心、有技能,施工管理人员也要全过程跟踪,确保骨架质量为结构整体性打好基础。

3.2 混凝土浇筑与养护技术

混凝土施工在框架剪力墙结构中直接关系到墙体的强度、密实度和外观质量。由于剪力墙部位钢筋密布,浇筑时易产生蜂窝、孔洞、夹渣等问题,必须采用高流动性或自密实混凝土,确保其顺利灌入模板内。浇筑过程要采用分层振捣,确保每层混凝土密实、无冷缝,对楼层接缝、门窗洞口等薄弱处更要加强振捣。为避免浇筑过程中漏浆、爆模等问题,应与模板工紧密配合,合理安排浇筑顺序与速度。浇筑完毕后应及时进行养护,尤其在夏季高温或冬季寒冷条件下,需采取遮盖、洒水、保温等措施,防止水化过快或受冻影响强度发展。养护时间不少于7天,高强度混凝土则应延长。只有把好混凝土浇筑和养护两道关,才能保证结构的安全性和耐久性。

3.3 模板施工与支撑体系搭建

模板施工是保证混凝土成型质量的关键环节。剪力墙结构模板多采用钢模板、铝模或组合模板系统,施工前必须精确放线,确保墙体垂直度和平整度。模板拼缝应严密,防止漏浆,特别在结构转角、门窗洞口等部位,应增加加固件,避免浇筑时变形错位。支撑体系必须牢固可靠,尤其是墙体高、荷载大的区域,需采用双层对撑、斜撑、背楞等加固方式,确保整体稳定。在施工中,还应合理安排拆模时间,一般非承重模板在混凝土达到1.2MPa时方可拆除,而承重模板则应根据混凝土强度设计值及结构形式确定,严禁早拆。为提高效率,现阶段不少项目使用早拆模或爬升模板系统,不仅提升了周转效率,也保障了施工安全。模板施工看似简单,实则环环紧扣,是确保结构尺寸精度和外观质量的基础环节。

4 框架剪力墙结构在工程实际中的运用

4.1 新材料与新技术的融合应用

在实际工程中,框架剪力墙结构的广泛应用不仅依赖于其结构本身的优势,更得益于新材料与新技术的不断融入,使其施工质量、效率与安全性不断提升。例如,在混凝土选材方面,越来越多项目采用高性能混凝土或自密实混凝土,有效解决了剪力墙结构中因钢筋密集导致的振捣困难问题,确保混凝土充满各个角落,提升结构密实度和整体强度。同时,部分工程引入纳米材料、外加剂等新型掺和料,在提升

耐久性和抗渗性的同时,也助力实现绿色低碳施工目标。

在钢筋使用方面,高强钢筋、高延性钢筋逐步取代传统钢材,不仅提高了承载力,还在满足抗震要求的同时减少了材料使用量。此外,钢筋机械连接技术如滚轧直螺纹套筒、灌浆套筒等被广泛应用,解决了高层施工中钢筋搭接难、质量难控的问题。

施工工艺方面,滑模施工、爬模系统、铝模体系等新型模板施工技术 in 框架剪力墙结构中表现出极大的优势,既提高了施工速度,又保障了墙体垂直度和平整度。部分大型项目还引入了BIM技术,提前进行结构节点碰撞检测,确保设计与施工的高度一致性。通过这些新材料与新技术的融合应用,框架剪力墙结构不仅实现了施工质量的提升,更为建筑工业化、智能化提供了坚实支撑,成为现代建筑结构施工的主流路径。

4.2 信息化管理与数字化施工的应用

随着建筑行业向智能化、信息化方向不断发展,框架剪力墙结构的施工也逐步走上数字化管理的轨道。在工程实践中,信息化手段不仅提升了施工效率和质量控制水平,还优化了管理流程,推动项目整体水平跃升。以BIM(建筑信息模型)技术为例,它在框架剪力墙结构施工中的应用,能够实现钢筋布置、模板设计、管线穿插等多个专业的可视化协调,避免设计与施工脱节,减少现场返工率。施工前通过模拟碰撞检查、节点分析等,能提前发现问题并调整方案,大大降低施工风险。

在施工现场,数字化施工平台能对混凝土浇筑进度、钢筋安装质量、模板支撑状况等关键环节进行实时记录与监控,相关数据同步上传云端,管理人员可随时随地查阅、调度与指挥。此外,通过二维码材料管理系统,每批钢筋、水泥等材料的进场时间、生产厂家、检测报告等信息都能被完整追溯,提高了材料质量的可控性与透明度。

部分大型项目还结合无人机巡检、AI视频识别等技术,对施工区域内安全帽佩戴、危险区域出入等行为进行智能识别与预警,有效提升了现场安全管理水平。同时,通过智慧工地平台,实现劳务实名制、机械使用管理、环境监测等一体化控制,极大降低了管理盲区。信息化与数字化的深度融合,让框架剪力墙结构的施工更加规范、有序、高效,也为施工企业实现标准化与精细化管理提供了坚实支撑,是新时代施工管理不可逆转的发展趋势。

4.3 推动绿色施工与可持续发展

框架剪力墙结构在绿色施工与可持续发展方面具有良好的适应性。在材料选用上,推广低碳混凝土、再生钢材等绿色建材,有效减少了碳足迹。在施工组织上,采用标准化模板系统和钢模、铝模替代传统木模板,大大降低了木材消耗和建筑垃圾产出。同时,混凝土泵送系统与现浇一体化技术减少了施工扬尘与噪音污染,提升了现场文明施工水平。部分大型项目还在临建设施中应用太阳能供电、雨水回收系统、能耗监测设备,实现了资源的循环利用与施工能耗的动态控制。此外,框架剪力墙结构在节能建筑设计中可与保温系统一体化设计,提高了建筑运行阶段的能效水平。通过一体化绿色施工实践,框架剪力墙结构为实现“双碳”目标贡献了建筑行业的典范路径,推动建筑施工走向环保、安全、长效的新发展阶段。

4.4 施工技术对建筑质量和抗震性能的应用

在实际项目中,框架剪力墙结构以其刚柔相济的构造形式,在提升建筑整体质量和抗震能力方面发挥着重要作用。墙体承担了大部分水平荷载,使得结构在地震作用下侧移变形小、结构整体性强,有效提升了安全系数。在施工过程中,通过合理布置剪力墙的位置及数量,搭配梁柱尺寸与配筋方案,不仅满足了力学性能要求,还确保了使用空间的合理布局。在高烈度设防区域,往往采用密肋剪力墙、带边框剪力墙等抗震性能更优的结构形式。为保障施工质量,需重点控制钢筋绑扎质量、混凝土浇筑密实度及养护周期,尤其是墙柱交接与转角部位,易成为应力集中区,必须确保施工质量达标。通过标准化施工、过程管控与技术手段配合,框架剪力墙结构在实际应用中不断验证其在提升建筑耐久性和抗震可靠性上的突出价值。

4.5 优化空间布置与建筑功能的综合应用

框架剪力墙结构在满足结构安全的基础上,为建筑内部空间布置提供了高度灵活性和实用性。在实际工程中,设计人员通常将剪力墙布置于卫生间、厨房、电梯井等位置,使其既能承重,又兼顾空间划分功能,避免了墙体资源的浪费。框架部分提供了开放式空间条件,适合布置客厅、教室、

办公区等大开间场所,有利于通风采光与人流组织。尤其在商业综合体、医院、学校等多功能复杂建筑中,该结构使功能分区更具合理性,提高了建筑的使用效率和舒适度。此外,通过合理优化剪力墙厚度与间距,还可改善建筑外观比例与室内尺度体验。在某些超高层项目中,采用筒体—框架剪力墙结构组合形式,更是实现了空间与结构的完美结合。总体而言,框剪结构的可调性与适配性,使其在现代建筑功能设计中展现出广阔应用前景。

5 结语

框架剪力墙结构作为现代建筑中广泛应用的结构体系,其施工技术水平直接关系到建筑的安全性与功能性。在施工过程中,需以标准化施工、精细化管理为基础,结合新材料、新设备与信息化手段,全面提升施工质量与效率。同时,应关注绿色低碳理念的贯彻,实现建筑与环境的协调发展。在今后的工作实践中,随着技术不断演进,框剪结构施工将向智能化、集成化、系统化方向迈进,为建筑行业高质量发展提供更坚实的技术支撑。

参考文献:

- [1] 王国华. 浅析建筑工程框架剪力墙施工技术 [J]. 建材与装饰, 2018, 14(11): 50-50.
- [2] 王东宁. 框架剪力墙结构建筑施工技术在建筑工程中的运用实践 [J]. 全面腐蚀控制, 2025, 39(1): 72-74.
- [3] 马楚楚. 建筑工程框架剪力墙结构主体工程施工技术的优化 [J]. 工程建设与设计, 2025(8): 153-155.
- [4] 王晓晖, 栾健. 探讨建筑工程中的框架剪力墙结构建筑施工技术 [J]. 建材发展导向, 2025, 23(4): 103-105.
- [5] 臧振华, 马新有, 刘滨. 框架剪力墙结构建筑施工技术在建筑工程中的应用分析 [J]. 智能建筑与工程机械, 2025, 7(4): 50-52.
- [6] 李志敏, 董超. 试论新形势下建筑工程中的框架剪力墙结构工程施工技术 [J]. 中国地名, 2025(2): 0235-0237.
- [7] 宫钦寿. 建筑工程框架剪力墙结构工程施工技术探讨 [J]. 陶瓷, 2025(2): 124-126.