

房屋建筑框架剪力墙结构主体工程施工技术

黄 星

江西君乾建设有限公司 江西 宜春 336400

【摘 要】：在我国社会主义现代化建设的步伐不断加大的进程中，国民生活质量大幅度提高的同时，对于房屋建筑工程提出了更高的要求，框架剪力墙结构主体工程施工技术的应用愈加普遍。文章首先针对框架剪力墙结构及重要性进行了分析，然后对房屋建筑框架剪力墙结构主体工程施工技术进行了探讨，最后对框架剪力墙体系在房屋建筑施工质量控制措施进行了研究。

【关键词】：房屋建筑；框架剪力墙结构；主体工程；施工技术

DOI:10.12417/2705-0998.25.22.033

引言

作为房屋建筑施工过程当中的一种重要结构形态，框架剪力墙具有稳定性突出、施工成本低廉等特点，在当前房屋建筑施工领域具有广泛的应用前景。

1 框架剪力墙结构

框架剪力墙结构将框架与剪力墙的优势巧妙结合在一起，在承载能力方面，框架主要负责承担竖向荷载，房屋建筑物自身的重量等，剪力墙则重点抵抗水平力，例如风力、地震力，二者共同协作，大幅提升了结构整体的承载性能。在空间布置上，框架有灵活性，使得内部空间便于分隔与改造，可契合多样化的功能需求，而剪力墙由于需要集中布置，虽然对空间存在一定限制，但经过合理设计，依然可实现空间的高效利用。其抗震性能非常出色，剪力墙的刚度可有效消耗地震能量，框架则在遭遇大震时提供冗余的承载能力，形成多道防线，保证房屋建筑在地震中保持稳固，降低倒塌的风险，为人员和财产的安全奠定坚实基础。

2 房屋建筑框架剪力墙主体工程施工技术的必要性

2.1 提升抗震性能

地震属于影响较大的自然灾害。在地震多发区，房屋建筑结构的抗震性能显得尤为重要。框架剪力墙结构是一种新型结构体系，通过将框架结构和剪力墙结构有机结合，做到了集两者优点于一身。其中，框架结构弹性好、延性好，能有效吸收、分散地震能量；而剪力墙结构则具有刚度大、承载能力强、抗水平荷载大、结构整体稳定等特点。在房屋建筑工程项目中，采用框架剪力墙结构可显著提高房屋建筑抗震性能。在地震作用下，该体系能有效降低结构的振动幅值，做到小震不坏，中震可修，大震不倒。

2.2 节约房屋建筑材料成本

框架剪力墙结构施工技术的优化对材料成本控制具有显著影响，合理的模板周转方案可以减少模板投入量，科学的混凝土配合比设计能够降低水泥用量而不影响强度性能，精确的钢筋下料工艺可以最大限度减少材料浪费。剪力墙布置的优化设计可避免不必要的结构冗余，减少混凝土和钢筋的总用量，

房屋建筑施工中采用爬模技术可大幅节省模板支撑材料，预制装配技术的应用减少了现场湿作业的材料损耗。科学的结构设计复核可以避免因设计保守导致的材料浪费，施工过程中的BIM技术应用可以实现材料用量的精准计算和优化，合理的施工缝留设能够减少混凝土的二次浇筑量，钢筋机械连接技术的推广较传统搭接方式节省了大量钢材。

3 房屋建筑框架剪力墙结构主体工程施工技术

3.1 测量放线

高精度控制测量放线技术内容，保证现场建立房屋建筑框架剪力墙控制网及高程控制点。施工中采用全站仪进行精准投测，满足“三线”控制施工要求，严格控制标高、轴线及垂直度，保证每层楼面正确放出轴线、边线以及模板控制线。一般来说，边线外扩大300~500mm。正确检查模板位置。施工中做好垂直线传递工作，保证房屋建筑能够从底层基准点向上传递剪力，避免逐层吊线，发生测量放线误差积累情况。最后严格执行“三检制”，启动复核工作，同时满足自检、互检、专检要求。所有放线结果需要做到复核无误，然后才能继续推进下一步施工工作。

3.2 钢筋施工

配筋设计要遵循以下原则：第1，安全性，钢筋配筋要满足技术规范、结构安全要求，增强工程结构的可靠性、安全性；第2，经济性，在确保工程结构满足安全需求的基础上，尽量减少钢筋用量；第3，可行性，钢筋配筋方案应和施工工艺、技术水平高度适配。钢筋加工连接。在钢筋加工施工中，需做好钢筋材料的检查、清理工作，确保表面无油污、铁锈等，若存在无法彻底清理干净或有裂纹的材料，应及时剔除；参照设计方案对钢筋进行加工，施工过程中严格把控加工误差。以钢筋的整体长度为例，应将其偏差控制在 $\pm 10\text{mm}$ 。在钢筋连接施工中，需做好以下几点：第1，基于钢筋部位的不同，对连接方式进行合理化的选择。第2，以抗震等级为基准，对具体的搭接方式展开选择。通常情况下，错开搭接的方式适用于抗震等级为1级、2级的工程，而对于抗震等级为3级、4级的钢筋，则在相同部位进行搭接。第3，做好关键部位的处理工

作,如暗柱钢筋予以全高加密,并对复合箍筋进行合理的布设。钢筋定位绑扎。在正式安装绑扎钢筋前,要做好钢筋的精准就位工作。具体来讲,基于钢筋的规格大小、性状、位置等对钢筋进行编号,随后参照施工图纸将其放在相对应的区域。同时,以施工图纸、规范要求为参照依据,对钢筋绑扎施工方案进行科学的编制,并明确规定不同弯曲角度的调整系数。绑扎操作中,加强对搭接长度、锚固长度的管控,特别是针对剪力墙结构,防止因长度不合理给墙体性能带来影响;以规范要求为基准,科学设置钢筋的搭接部位,保证相接部位不会受外界干扰影响出现位移、断裂等情况;针对重要受力点,给予2次加固处理,确保横向、纵向的配筋比不低于0.25%。

3.3 模板安装

(1) 门洞模板的安装及下预埋工作。根据施工图纸上的位置线,精确定位门洞的具体位置,为门洞模板的安装做好充分的准备工作。门洞模板的选材需要符合设计要求,选用强度高、平整度好的胶合板或者钢模板,确保门洞边缘的光滑度。在安装过程中,需特别注意模板之间的拼接缝隙,可以使用密封条或胶带等材料进行密封处理,防止混凝土浇筑过程中出现漏浆现象。待门洞模板安装完成后,需进行下预埋工作,包括根据设计要求在门洞两侧或下方预设的孔洞、插筋等预埋件。预埋件的设置应准确无误,位置、尺寸和数量均需符合图纸要求。(2) 角模板的安装,特别是阴角模板,是框架剪力墙结构中连接墙体的重要部分。在安装角模板前,需要先对阴角部位进行清理和找平处理,确保模板能够紧密贴合墙体,并将阴角模板按照设计要求就位。在就位过程中,需特别注意模板的方向和角度,确保其与相邻模板和墙体保持垂直和平整。(3) 安装塑料套管和穿墙螺栓。将一侧面模板按位置线就位后,安装塑料套管和穿墙螺栓。穿墙螺栓的规格和间距需按计算设定,以确保模板的稳固性。

3.4 混凝土工程施工

框架剪力墙结构施工中,砼工程的质量控制有决定性作用,配合比设计需综合考虑设计强度指标、耐久性标准及材料特性,凭借实验室试配反复调整胶凝材料、骨料级配与外加剂掺量,借助参数优化实现工作性与强度的平衡提升。在浇筑工艺方面,竖向构件实施分层浇筑策略,单层厚度严格控制在振捣器有效半径的1.25倍以内,保证消除气泡又不产生离析。水平构件浇筑遵循“先主梁后次梁”的流水顺序,结合结构尺寸灵活选用斜面分层或推移式浇筑法,机械振捣环节采用行星式振捣棒实施梅花形布点操作,插入时间控制在20-30秒且分层界面出现浮浆为度,养护管理采用动态监控方案,常规条件下凭借覆盖保水材料维持表面含水率,持续周期一般需7天以上,具体时长依据水泥水化热特性与环境温湿度调节。在低温或干燥条件下,则需采用蒸汽养护等工艺措施,借助精准控制升降温梯度促进微观结构致密化,保证工程实体质量达标并实现结

构性能的系统性优化。

4 框架剪力墙体系在房屋建筑工程施工质量控制措施

4.1 模板变形防治措施

在框架剪力墙结构施工中,模板变形问题较为常见。为有效防治,需从多方面入手。组合小钢模拼装时,连接件应按规放置,围檩及对拉螺栓间距、规格要依设计要求设置。梁底支撑间距应能保证在荷载下不变形,底部为泥土地基时要先夯实、设排水沟并铺放垫木。对于木模板或胶合板,要确保其强度足够,胶黏剂质量和用量要达标,热压压力需符合标准。模板存放和运输中,要使用平整护垫,避免中间弯曲。施工时要合理控制混凝土浇筑速度,防止模板侧压力过大导致变形。

4.2 优化施工工艺

在模板工程方面,推行标准化、工具化的模板体系,采用钢框胶合板大模板或铝合金模板,确保模板拼缝严密、刚度充足,对于复杂节点部位应采用BIM技术进行三维模拟,提前解决钢筋碰撞问题。钢筋工程应采用工厂化加工配送模式,通过数控设备保证下料精度,优先采用机械连接方式,特别是抗震等级要求较高的关键部位。混凝土浇筑工艺需根据结构特点制定专项方案,合理确定浇筑顺序和分段位置,采用分层浇筑、二次振捣等工艺确保密实度,大体积混凝土施工要综合运用降温骨料、冰水搅拌、分层浇筑等措施控制温度应力。施工缝处理要严格按照规范要求,在新老混凝土接茬处采取凿毛、清理、刷界面剂等措施保证结合质量,爬模、滑模等先进工艺的应用要结合工程特点进行适应性改造。防水工程要遵循“刚柔结合、多道设防”的原则,重点处理好节点部位的防水构造,通过工艺创新和精细施工确保防水系统的可靠性。

4.3 施工过程控制与质量保证要点

在施工过程中,施工质量的控制相当重要,特别是框架剪力墙结构表现复杂,落实“三检制”必须同时满足自检、复检以及终检要求,对某些隐蔽工程工序进行动态验收。例如,隐蔽前的钢筋绑扎验收、模板支设、混凝土浇筑节点监理施工,通过边施工、边测量等方法展开垂直平整度施工。必要时应建立项目大数据台账,对某些偏差数据进行及时纠偏处理。施工过程质量控制还包括位移监测,因某些房屋建筑核心剪力墙拥有较高的外框柱结构,所以在分析、动态调校外框柱结构数据时可能出现偏差。如果发现框架剪力墙结构外框柱或者外墙面出现裂缝问题或存在裂缝产生的趋势,则必须在未来施工中进一步控制水化热比例,提高大体积混凝土施工技术要求。此外,确保模板支撑刚度到位,避免外框柱变形导致房屋建筑出现不均匀沉降现象。对施工现场施工质量控制工作要重点做好模板支撑,配合临时用电、临时防护,以提高房屋建筑项目整体施工水平。

4.4 混凝土表面裂缝的修补措施

在房屋建筑框架剪力墙施工中,混凝土表面裂缝是一个常见且严重的质量问题。修补这些裂缝的措施主要包括两方面:裂缝注浆修补和表面封闭处理。裂缝注浆修补通过在裂缝中注入低黏度、高强度的修补材料,如环氧树脂或聚氨酯树脂,以恢复混凝土的整体性和耐久性。在实际操作中,需要对裂缝进行彻底清理,去除裂缝中的松散物质和污染物,确保修补材料与混凝土基体的良好黏结。在裂缝两端和中部设置注浆嘴,通过压力注浆设备将修补材料注入裂缝,确保裂缝完全充满修补材料。注浆完成后,需要对注浆嘴进行封闭处理,并在修补区域进行适当的养护,以保证修补材料充分固化和发挥其性能。此方法适用于宽度在 0.1~2.0mm 的裂缝,并能显著提高裂缝区域的抗渗性和抗裂性能。表面封闭处理主要用于修补细小的表面裂缝和防止进一步的裂缝扩展。该方法通过在混凝土表面涂覆一层防护材料,如聚合物水泥砂浆或硅烷硅氧烷类密封剂,以形成一道防水、防腐和抗裂的保护屏障。在具体操作中,需要对裂缝表面进行清理和打磨,去除表面的灰尘、油污和松散

物质,以保证防护材料与基体的良好黏结。然后,按照产品说明进行配制和涂覆,确保涂层均匀且无气泡和缺陷。对于宽度小于 0.1mm 的细微裂缝,可以采用硅烷硅氧烷类密封剂进行封闭处理,其渗透性和黏结性能优越,能有效阻止水分和有害物质的侵入。而对于宽度在 0.1~0.5mm 的裂缝,可以采用聚合物水泥砂浆进行修补,其抗裂性能和耐久性较好,能够在一定程度上恢复混凝土的整体性能。

5 结语

在现代房屋建筑追求多功能、综合用途的大趋势下,房屋建筑结构设计及施工面临着更为复杂的要求,需要综合考虑房屋建筑的多种受力结构形式。框架-剪力墙结构作为一种成熟且安全可靠的房屋建筑结构形式,受到行业青睐。而在施工过程中,应严格把控各施工环节工艺要点,确保框架-剪力墙结构质量。未来,还需持续探索新技术、新方法,进一步优化该结构性能与施工工艺,为房屋建筑工程的高质量发展提供有力支撑。

参考文献:

- [1] 王淑娟.房屋建筑项目中框架剪力墙结构主体工程施工工艺研究[J].散装水泥,2023(06):164-166.
- [2] 武东福.框架-剪力墙结构施工技术探析[J].砖瓦, 2023(04):138-140+144.
- [3] 柴鑫.大型梁板式筏板混凝土施工技术应用[J].房屋建筑机械化,2025,46(01):42-45.
- [4] 王会俊.房屋建筑工程框架剪力墙结构主体工程施工技术[J].工程建设与设计,2024(05):220-222.
- [5] 李建文.房屋建筑工程高支模设计与施工技术管理[J].中国房屋建筑金属结构,2023(01):190-192.