

# 建筑工程框架剪力墙结构主体工程施工技术

文 / 张在国 安徽鑫瑞市政工程有限公司

**摘要：**在现代建筑行业繁荣发展的过程中，框架剪力墙结构以其特有的优势成为了很多建筑项目首选的一种结构形式。该设计巧妙地结合了框架结构的适应性和剪力墙结构的出色抗侧力特性，因此在高层建筑和大型商业综合体等多个项目中得到了广泛的应用。但是，为了充分发挥该结构的特性，施工技术是非常关键。从钢筋，模板，混凝土等关键环节到对施工顺序和衔接进行精细控制，每个环节都关系到建筑质量和安全。文章将对框架剪力墙建筑主体工程施工技术进行深入分析，以期对建筑行业发展起到强有力的借鉴作用。

**关键词：**建筑工程；框架剪力墙结构主体；工程施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.15.023

## 引言

在城市化进程加快的背景下，建筑工程规模越来越大，复杂度越来越高，对于建筑结构提出了越来越苛刻的性能需求。框架剪力墙结构是一种有效的建筑结构体系之一，它为建筑物的稳定与安全提供坚实的保证，同时满足建筑功能的需要。但是在实际的建设当中，它的技术要点是非常多的，也是比较复杂的，稍不注意就会对建筑的质量造成影响。所以深入学习和掌握框架剪力墙建筑主体工程施工技术是保证建筑项目能够顺利进行的重点。

### 一、框架剪力墙结构概述

#### （一）基本概念

框架剪力墙结构作为现代建筑工程应用较为广泛的结构体系之一，其将框架结构和剪力墙结构的特点有机地结合起来。框架结构是由梁和柱以节点相连而成，它具有更加灵活的空间布局能力并能给建筑物内提供一个空旷宽敞的使用空间，满足多样化功能需求如商场，写字楼等大型空间场所。但剪力墙结构以钢筋混凝土墙体为主要抗侧力构件，这类墙体能够高效地抵抗水平方向上的风，地震力和其他作用，同时承担竖向荷载。框架剪力墙结构是两种结构形式的巧妙结合，建筑物内部框架部分以承受竖向荷载为主，保证建筑物竖向承载能力；剪力墙的设计主要是为了对抗水平方向的力量，这大大提高了建筑结构的总体稳定性和横向刚度。通过二者协同工作使建筑具有更可靠的力学性能，同时又能满足对空间的利用<sup>[1]</sup>。

#### （二）原理

框架-剪力墙结构工作原理是建立在框架和剪力墙力学性能相互补充的基础之上。水平荷载下框架结构因杆件相对灵活而侧移大，表现为剪切型变形；但剪力墙结构由于墙体刚性大、侧移比较小、呈弯曲线型变形。在二者协同工作的情况下，框架与剪力墙通过连梁互相结合构成协同的受力体系。由于剪力墙具有较大的抗侧刚度，所以水平力最先由剪力墙来承担绝大部分。框架部分随结构变形逐步起作用并共同承担水平力。连梁在协

调二者变形中起着至关重要的作用，在框架发生较大变形时，连梁会对框架形成约束，从而降低框架的变形；在剪力墙发生变形较小的情况下，连梁的存在促使剪力墙更多参与受力。竖向荷载中框架与剪力墙根据其刚度比例进行竖向力分配。这一合理的力分配机制充分利用框架结构空间利用和剪力墙结构抗侧力等优点，确保复杂受力条件下整体结构的稳定和安全，因而被广泛地应用到各种高层建筑工程中。

### 二、建筑工程框架剪力墙结构施工技术要点分析

#### （一）钢筋工程要点

钢筋是框架-剪力墙结构中的重点受力部件，钢筋施工质量非常重要。选材环节中，需要根据设计要求准确选择钢筋类型和规格，对钢筋质量证明文件严格把关，抽样检验保证钢筋力学性能达标。钢筋的连接方式有很多种，在焊接时应对电流，电压和焊接时间进行控制，以确保焊缝的质量；机械连接要求保证接头加工精度和安装质量。绑扎时必须确保钢筋间距一致，定位精确，特别是梁柱节点，钢筋密集排列，按规范要求穿插固定，设置了充足的定位筋和保护层垫块来阻止钢筋位移，确保钢筋有效地在结构上起到承载和传力的作用，从而为框架-剪力墙整体结构稳固性打下基础（如图1钢筋工程要点）。

#### （二）模板工程要点

模板工程对混凝土浇筑成型质量有着直接的影响。模板选型应考虑工程特点，施工工艺和成本，木模板柔韧性和可加工性强，适合复杂形状构件；钢制模板具有高强度和多次周转的特点，非常适用于标准构件的施工。模板设计时应验算模板的承载能力，刚度及稳定性，以保证混凝土浇筑期间不变形及坍塌。在安装过程中，应确保模板拼缝紧密，避免漏浆现象，按设计标高和位置精确安装，支撑系统应稳固可靠，并使用足量对拉螺栓，斜撑及立杆。在模板拆除过程中，需要严格根据混凝土强度发展规律来决定拆除时机，以免过早拆除对混凝土结构造成损伤，确保混凝土形成后外观质量和内部结构强度（如图1模板工程要点）。

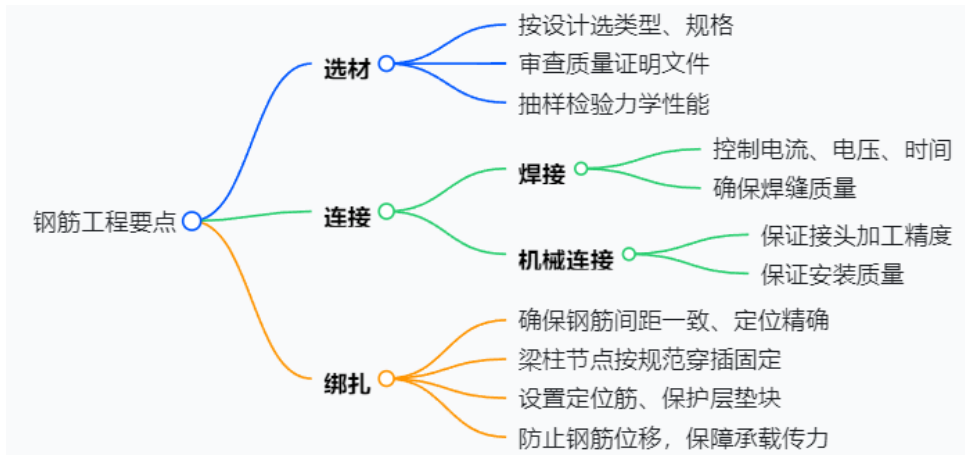


图1 钢筋工程要点

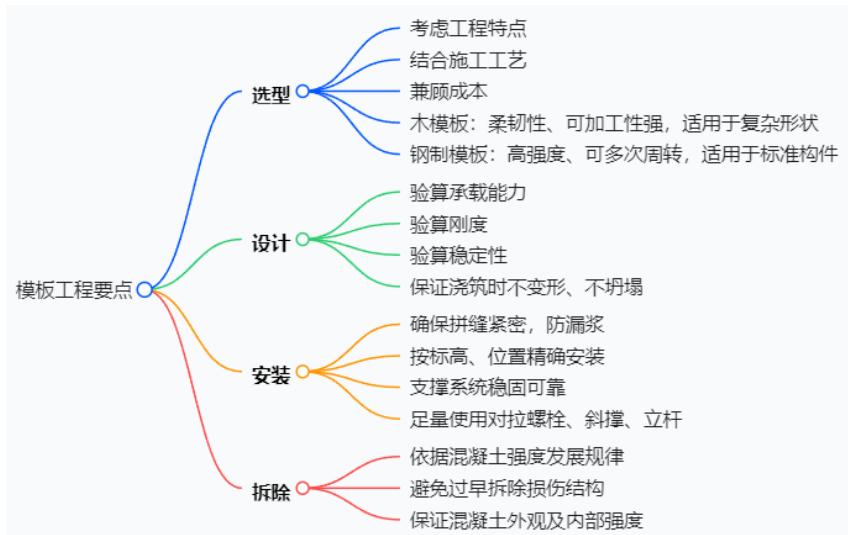


图1 模板工程要点

### （三）混凝土工程要点

混凝土配合比对混凝土性能具有重要意义，需要结合项目所处的环境，设计强度等级和原材料特性等因素对混凝土配合比进行合理设计，并对水泥、骨料等材料进行准确控制、外加剂同水配比保证了混凝土有较好的工作性，强度及耐久性。浇筑时，浇筑顺序应安排合理，对框架柱、剪力墙等竖向构件应分层浇筑，各层厚度应保持在合适的范围内，以防止冷缝产生；梁、板等水平构件则按一端到另一端的推进顺序进行浇筑。在振捣过程中，选择适当的振捣设备进行振捣，振捣棒应快插慢拔，以保证混凝土振捣致密和避免蜂窝及麻面缺陷。浇筑后及时养护，并采用洒水和覆盖的方法使混凝土表面保持润湿，以促进水泥的水化反应和强度的提高<sup>[2]</sup>。

### （四）施工顺序与衔接要点

合理的施工顺序和流畅的连接，是确保框架剪力墙施工质量和进度至关重要的环节。通常情况下，首先是基础的建设，当其达到一定的强度时，再进行主体结构的建设。主体施工按照先绑钢筋、后装模板、最后浇混凝土的施工顺序进行。楼层施工时，柱体，墙体钢筋绑扎及模板安装可以与梁体，板体模板安装同步进行，从而形成流水作业提高了施工效率。不同工种间的连接应明确职责和时间点，钢筋工绑扎钢筋后应及时告知木工

模板安装情况，待木工安装自检合格时再告知混凝土工浇筑。在施工缝设置和处理时，应严格按设计和规范的要求在适当部位预留施工缝，施工缝凿毛后再进行后续施工、清理和湿润处理保证了新老混凝土粘结稳固，使得整体结构构成完整受力体系<sup>[3]</sup>。

## 三、建筑工程框架剪力墙结构主体工程施工方法

### （一）严格把控钢筋选材，奠定稳固结构根基

钢筋在框架剪力墙结构中扮演着极为关键的角色，不同部位的钢筋各司其职。在框架柱中，钢筋主要承受轴向压力与弯矩，需具备较高的抗压强度与良好的延性，以确保在竖向荷载与地震力作用下结构不发生脆性破坏。而在剪力墙内，钢筋不仅要承受竖向压力，更要协同混凝土抵抗水平方向的巨大剪力，这就要求钢筋具有出色的抗拉强度与粘结性能，保证与混凝土紧密协同工作。严格把控钢筋选材时，除了依据设计要求明确钢筋种类与规格，还需关注钢筋的可焊性、冷弯性能等指标。对于大跨度梁的钢筋，其疲劳强度也不容忽视。在实际施工中，很多时候容易忽略钢筋的实际使用环境，例如在有侵蚀性介质的场所，必须选用耐腐蚀钢筋。只有全面考量这些因素，从源头保障钢筋质量，才能为框架剪力墙结构的稳固性筑牢根基<sup>[4]</sup>。

某高层写字楼框架-剪力墙结构的主体工程，施工

队一开始就非常重视钢筋选材。每批钢筋在入场之前都会事先向供应商要求一份详细质量证明文件，内容包括钢筋生产批次，化学成分分析和力学性能检测报告。钢筋到现场，专业质检员对证件真实性和完整性进行认真检查，随机采样送至第三方有资质专业检测机构进行检测。一次试验中发现某批钢筋屈服强度虽然比标准值略低，但已逼近临界范围。施工方随即启动了应急预案：一方面停运了这批钢筋，并迅速联系供应商对检测结果进行详细描述。供应商立即安排技术人员到场交流，双方商议后决定加倍取样复检这批钢筋。复检效果仍然不佳，施工方果断向供应商提出退货请求。替换合格钢筋之后，施工进度没有受到显著影响，而随后的施工，经过多次取样和检验，钢筋质量全部达到标准要求，为项目的顺利进行和结构安全奠定了坚实的保证。

### （二）科学规划模板安装，保障混凝土成型质量

模板工程在混凝土施工中犹如建筑的“骨骼模具”，其重要性不言而喻。在模板选型阶段，除考虑工程特点、施工工艺和成本外，还需深入分析结构的受力特性。比如，对于承受较大侧压力的地下室外墙，宜选用刚度大的钢模板或组合模板，以有效抵抗压力，防止模板变形导致混凝土浇筑缺陷。木模板虽成本相对较低且加工灵活，但在湿度较大环境中易变形，若用于长期暴露的室外结构，需进行防水、防腐处理<sup>[5]</sup>。安装时，模板拼缝严密与否直接关系到混凝土的外观质量，哪怕细微的缝隙都可能导致水泥浆渗漏，形成蜂窝麻面。精准的标高与位置控制则是确保混凝土结构尺寸准确的关键，偏差过大不仅影响建筑美观，更可能削弱结构强度。而稳固的支撑系统是模板在混凝土浇筑过程中保持稳定的保障，要根据不同构件的重量和受力情况，合理设计支撑间距与形式，从多方面为混凝土的优质成型奠定基础。

在某住宅小区的框架剪力墙结构的主体建设中，模板的安装是一项富有挑战性的任务。在楼梯间的建造上，由于楼梯外形独特且转折处众多，木模板以其可以灵活裁切和拼接等特点，与复杂外形完美地贴合。施工人员首先按照楼梯图纸准确放样，然后处理木模板，保证每块模板的大小准确。标准层剪力墙及梁，板的施工时，选择钢模板以促进周转效率。但是第一次装钢模板的时候发现拼缝处有微小的间隙，经查为有些模板的边缘出现了微小的形变。施工团队马上组织工作人员修补变形模板，并同时增加拼缝中密封胶条的层数以增强密封效果。测量定位环节采用全站仪进行了多次复查，以保证模板安装偏差达到毫米级。最后，浇注后混凝土楼梯纹路顺直，剪力墙及梁，板表面光洁平整，尺寸误差在规范许可范围之内，并通过了业主及监理单位的验收，混凝土成型质量符合优质工程标准，给后续改造和使用创造有利条件。

### （三）精心设计混凝土配比，确保结构性能达标

混凝土配合比设计就像构筑一座建筑的基石一样，影响着整个建筑。不同的环境对混凝土所带来的挑战也是不一样的。于严寒地区需要重点关注混凝土抗冻性，这时应选择抗冻性好的水泥并适当加大引气剂掺量以引入微小气泡来减轻冻胀应力。但在高温环境下进行施工，为了避免混凝土坍落度过快损失，需要对缓凝剂掺量进行调整以延长凝结时间。不同设计强度等级的水泥用量和骨料级配有很大

的差异。高强度等级混凝土需要水泥活性强，掺量充足，同时骨料粒径大小适中，级配合理，才能确保紧密堆积和增强强度。原材料特性对配合比更具有重要意义，不同来源水泥在化学成分和物理性能上存在差别，粗骨料颗粒形状，表面粗糙度等也有所不同，细骨料细度模数等等，都需要准确考虑，经过反复实验及计算，对水泥，骨料，外加剂及水之间的配比进行精细调控，从各方面来满足框架剪力墙结构复杂运行条件下对性能的要求。

某商业综合体框架剪力墙建筑项目位于沿海高湿度强侵蚀性的环境。施工团队知道混凝土的耐久性关系到建筑寿命的长短，他们和专业科研机构联手展开了一次探索之旅。首先，综合检测分析各地水泥，砂石及其他原材料，把握它们的基本性能。然后进行了大量的配合比试验并对不同水泥品种，粉煤灰掺量和减水剂种类进行了复配试验。经过多次实验确定了使用低碱水泥可以有效地减少碱骨料反应的危险；适量掺加优质粉煤灰不但可以提高混凝土的工作性而且抗渗性也有所提高；高效的减水剂在确保混凝土坍落度的基础上，有效地减少了水的消耗，从而增强了混凝土的紧密性。在施工现场安排人员对配料环节严格把关，每一盘混凝土在拌制之前均要仔细检查原料的使用量。浇筑完成后定期进行混凝土强度，抗渗性测试，经过几年的长时间监测，混凝土结构表面没有出现明显开裂现象，内部质量比较稳定，立于沿海恶劣环境下，为商业综合体正常运行提供坚实的保证。

### 结语

综上所述，框架剪力墙结构主体工程施工技术涵盖钢筋、模板、混凝土工程以及施工顺序与衔接等多个关键方面。每一项技术要点都对建筑质量和结构安全有着不可忽视的影响。在实际施工中，施工团队需严格把控各个环节，从钢筋选材、模板安装到混凝土配比设计，都要做到精准、规范。同时，注重施工顺序的合理性和不同工种之间的衔接配合。只有这样，才能充分发挥框架剪力墙结构的优势，打造出高质量的建筑工程，推动建筑行业朝着更加安全、高效的方向发展。

### 参考文献

- [1] 王猛. 建筑工程框架剪力墙结构工程施工技术 [C]//《施工技术(中英文)》杂志社, 亚太建设科技信息研究院有限公司. 2024年全国工程建设行业施工技术交流会论文集(下册). 北京城建十六建筑工程有限责任公司, 2024: 648-650.
- [2] 冯雷. 建筑工程框架剪力墙结构主体工程实施技术 [J]. 居业, 2024, (01): 13-15.
- [3] 郭国雅. 建筑工程中框架剪力墙结构工程施工技术探讨 [J]. 建设科技, 2023, (24): 94-96.
- [4] 刘浩, 邢亚子, 赵家俊, 等. 建筑工程框架剪力墙结构工程施工技术 [C]//广东省国科电力科学研究院. 第四届电力工程与技术学术交流会议论文集. 中建七局第二建筑有限公司, 2023: 205-206.
- [5] 蓝炜铭. 房屋建筑框架剪力墙结构主体工程施工技术探讨 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023, (24): 118-120.

作者简介: 张在国, 1974年5月, 男, 汉, 安徽省潜山市人, 中专, 工程师, 研究方向: 建筑工程施工。