

框架剪力墙结构建筑施工技术在建筑工程中的应用探讨

杨义 王雅楠

济南一建集团有限公司

摘要：随着城市化进程的不断加深，高层建筑如雨后春笋般涌现，在现代城市建设中占据了举足轻重的地位。由于高层建筑自身的结构特点，如何在保证施工效率的同时，确保安全性与稳定性，成为建筑行业面临的重要课题。框架剪力墙结构体系，以其优越的抗震性能和适用性，在高层建筑中得到了广泛应用。本文将重点探讨框架剪力墙结构体系在建筑工程中的应用，并就其在实际建筑施工中面临的技术要求和解决方案等方面进行详细分析，旨在为建筑工程施工提供指导性的技术支持与解决策略，实现建筑工程的高质量建造。

关键词：框架；剪力墙结构；施工技术；建筑工程；应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.10.015

引言：

框架剪力墙结构体系是一种常见的结构体系，它将框架与剪力墙相结合，使得建筑既能承受较大的垂直荷载，又能有效抵御水平荷载如风压和地震作用。在施工技术上，该结构体系有其独到之处，如要求构件尺寸精准、钢筋绑扎密集、混凝土浇筑连续等，这些都为施工技术的应用带来了不小的挑战。框架剪力墙结构的稳定性很大程度上取决于剪力墙的设计与施工质量，因此，剪力墙的准确布置和严格施工就显得尤为重要。

一、框架剪力墙结构特征

框架剪力墙结构是一种常见的混凝土结构，它具有同框架和剪力墙两种类型的优点。与单独框架和剪力墙结构相比，框架剪力墙结构有着独特的优点和特性。

关于受力特征，框架剪力墙结构在受到各类压力作用下，结构的弯曲量最初可能会明显，但在一段时间后，会达到一个相对稳定的状态，表现为弯曲型变形。这是因为这种结构兼具了框架的高抗弯特性和剪力墙的高抗剪性。其在弯曲时，由于剪力墙的存在和处于工作状态，会将部分荷载转换为剪力，这逐渐降低弯曲的影响。这种弯剪型弯曲现象和受力特性在实际应用中也有很大的优势，例如在施工中可减少材料开裂或者结构破坏的可能性。

对于抗震特性，框架剪力墙结构的抗震性能主要受两个因素的影响，一是框架的强度，二是剪力墙的程度。其中，框架的强度决定了结构在地震力作用下能够承受多大的侧向荷载，而剪力墙的程度则与结构的整体刚度有关，影响着结构在承受地震力时的形变能力。这

连个比值，在一定程度上影响了构件的抗震特性。当框架和剪力墙都具有足够的强度时，通过合理的计算和设计，可以达到良好的抗震效果。

对于强度特性，框架剪力墙结构的强度特性充分发挥了框架和剪力墙各自的优点。通过合理的设计，不仅可以充分利用框架的高剪切强度，还可以利用剪力墙的横向利用强度，以提高整体结构的抗剪切和侧向弯矩能力。当然，这种框架剪力墙结构在设计和施工时，也需要充分考虑结构合理性和安全性，综合考虑每个部分的功能和作用。

二、框架剪力墙技术在建筑工程施工中的具体应用策略

（一）模板施工

模板施工是建筑工程中不可或缺的施工过程，正确的模板施工有助于提高框架剪力墙的结构稳定性。在框架剪力墙的模板施工中，工作人员需要严格按照工程要求进行。主要包括外墙模板的内侧模板长度应尽量短于外侧模板，模板支撑需要以已浇筑过的墙体作为参照，同时要加强对内外侧模板的固定，提高施工效果^[1]。

在确保外墙模板的内侧模板长度短于外侧模板的前提下，可以确保模板配板的所需精度与效率，同时提高模板支撑的稳定性。这种方式使得模板支撑与墙挡之间的间距逐渐减小，便于模板支挡的布局，降低了错配现象的出现率，有利于提高施工效率。

模板支撑以浇筑过的墙体作为参照物，这能够确保外侧模板与墙体的密切配合与接触。在提高模板稳定性的同时，也必须注意防止墙体或模板受损。在实际操作时，应根据实际情况灵活选择，适应用模板支撑，以保证模板与墙体的良好接触。

另外，内外侧模板的固定也是非常关键的一步。不论在浇筑时，还是在固化初期，工作人员都需要严格控制模板位置，这对于维持模板的正确位置具有非常重要的意义。使用短钢筋头进行加固，能在达到固定效果的同时，维持内外侧模板的正位，减少由于位移所引发的错误与损害。

在模板施工中，工作人员除了要对内外侧模板进行详细的固定操作，还应注意模板的支撑方式、模板的选择以及模板的清洁等问题。这些都是保证模板施工质量的必要条件。如模板的选择应高度考虑其材料的强度、稳定性及防水性能，模板的清洁要保证模板无杂质、无壳屑，防止影响混凝土的黏结效果^[2]。

（二）钢筋工程施工

在钢筋工程施工中，对施工技术要点的把控，以及对施工材料的理解和熟知，是确保钢筋工程施工质量的关键。这不仅涉及选用钢筋材料的类型问题，例如一级钢筋和二级钢筋，还包括钢筋框架的固定技术，钢筋节点密度的控制，以及利用计算机技术帮助设计和放样。

在市场上，为满足各种不同的工程需求，有许多种不同类型的钢筋可供选择，如一级钢筋和二级钢筋。一级钢筋主要用于承受较大的拉力，如预应力混凝土结构中，钢筋的材质需要有足够的强度和延性^[3]。而二级钢筋则适用于一般结构的钢筋混凝土作业。钢筋施工节点比较密集，所以在安装和浇筑的过程中，很容易发生位移。为了解决这个问题，工作人员需要制作加工定型模具来固定钢筋框架，这样可以有效防止位移发生。通过精确的测量，制定完整的施工流程，及时调整，来保证钢筋工程的实施质量。此外，钢筋节点的密度也是一个值得探讨的问题。如果节点过于密集，会影响混凝土的浇筑，导致混凝土内部存在空隙，影响其强度。因此，工作人员要控制好钢筋节点的安装密度，避免由此导致的质量问题。为了更准确地进行设计和施工，工作人员可以利用计算机技术进行详细的计算和模拟。这包括了结构建模，施工模拟，以及后期的质量控制等。

（三）混凝土施工

在框架剪力墙结构的施工中，混凝土的质量起着至关重要的作用。混凝土的强度、刚度和整体性能直接决定了结构的安全和可靠性，特别是在抗震性能方面。为了确保混凝土浇筑工作的成功，工作人员需要在多个关键阶段进行严格的质量控制和准确的施工操作。

混凝土的配比设计必须根据工程要求精心调配。这需要根据混凝土的使用环境、负载情况和性能要求，选择合适的水泥品种、砂石质量和比例、掺合料类型以及水化学品质。混凝土的配比要通过实验室试验确定，确保得到的混凝土能够达到所需的工作性、强度和耐久性。

混凝土浇筑应该采用有效的方法，如利用退浇筑法，来优先处理等级较高、强度要求更严格的混凝土部分。退浇筑法可以减少冷缝的生成，提高混凝土面之间的结合力。在浇筑过程中，应该注意层间连接的质量控制，均匀摊铺，及时进行振实，以消除混凝土中的空气泡，并保证混凝土的密实度^[4]。

振实工作应严格按照技术规程执行。振动棒应垂直插入混凝土中，振动时间应以混凝土表面泛起光亮且无明显大气泡为宜。在振实的同时，要特别关注钢筋、模板、预埋件等障碍物周围的混凝土充填，防止因振实不足形成蜂窝、麻面等缺陷。混凝土浇筑后的养护同样重要。混凝土的初期养护对于其后期的性能至关重要，因

为这个阶段水泥水化反应较快，如果水分蒸发较快会导致混凝土出现裂痕。因此，在浇筑完成后应立即进行初期养护，如覆盖湿麻袋或塑料薄膜等，以保持混凝土的湿润度。严格控制混凝土的干湿度，确保养护环境的湿度，特别是在热带或干燥地区的施工中更应加强养护措施。

对于确保混凝土干湿度和养护时间，规范通常建议混凝土养护时间不应少于7天，而在温度较高或风干条件下，湿润养护的时间应当适当延长。而在实际操作中，养护时间应根据具体的环境条件和混凝土的性能要求进行调整。在整个养护过程中，混凝土处于不断水化反应的状态下，逐渐发展其强度和其他力学性能，这一过程对于确保其结构功能和使用寿命至关重要。

（四）裂缝控制技术

在当代建筑行业中，裂缝控制技术是确保结构安全和延长建筑寿命的重要考虑因素。特别是在住宅建设中，框架剪力墙结构因其出色的抗震性能和良好的抗裂性能而被广泛采用。为了最大限度地提高结构的安全性和耐用性，施工过程中的质量控制尤为关键，其中之一便是构造支模体系的准确性和稳固性。

底模和侧模的选择和安装至关重要。在设计底模时，推荐使用不低于20mm厚的胶合板，因为胶合板的连续性和整体强度可以有效防止支模在混凝土浇注过程中的爆板现象。爆板不仅会损害施工安全，还会影响构件的外观和结构性能。胶合板的使用，更是在提高模板的整体承载能力以及在后期脱模时保持混凝土表面平整度的关键因素。在大梁等主要受力构件的底模板施工中，不仅胶合板的厚度要有所增加，更需要注意的是模板的有效支撑。方木由于其自身较大的截面尺寸和较好的力学特性，成为大梁底模支撑的首选材料。使用较厚的方木来支撑模板，不仅能够提高支撑体系的稳定性，更可以分散和承担更大的荷载，从而减少施工中因荷载集中引起的局部变形或损坏^[5]。

在混凝土浇筑的过程中，控制震动和冲击是防止裂缝产生的另一个重要方面。由于混凝土在初凝阶段特别敏感，过大的震动可能会导致混合物内部的骨料分层，甚至引起构件表面的开裂。施工人员应尽量避免在混凝土初凝阶段进行强烈的振动作业，并采取必要的措施，例如适当间隔的混凝土浇筑、使用低振动的施工设备以及谨慎的施工操作，来控制施工现场的环境影响。为了确保加固支撑体系的稳定性，需要定期对施工现场的支模体系进行检查，并及时维护和加固。在混凝土浇筑之前，应对模板系统的精度和固定情况进行全面的检查，并对任何不稳定的部分进行加固。确保支撑系统可以均匀和稳定地传递混凝土施工过程中产生的力量，对防止混凝土表面和内部的裂缝发展至关重要。

在建筑施工过程中，技术人员需确保施工的安全性和质量。为此，对楼内预埋内钢锚杆与加固支撑体系的连接至关重要。钢锚杆的安装必须严格遵守施工图纸的要求及规范标准。预埋钢锚杆常作为结构与墙体之间的连接件，其稳固性直影响整个建筑结构的安全。安装前应对钢锚杆的规格、材质及抗拉强度等进行彻底检查，确保其能够承受设计荷载。施工人员进行钢锚杆的连接时，要确保其与加固支撑体系能够形成水平的连接杆从而有效传递力量，增强整体结构的稳定性。连接时需采用合适的连接材料和方法，如焊接、螺栓连接等，并要按照规范施工操作。平面的需要全面检验，这涉及连接的坚固程度、可能出现的误差及未来使用过程中可靠性。技术人员需要对连接部位进行精确的测量与校正，确保每一个连接点都达到设计要求。加固水平的提高离不开混凝土的正确浇筑。混凝土作为建筑中重要组成材料，其质量直接关系到建筑安全^[6]。在浇筑过程中，应严格控混凝土的配比、搅拌、输送和浇筑的各个环节，避免因施不当引起的弯曲变形等问题。特别是对外墙的浇筑，要确保混凝土达到设计求的强度等级，且表面平整、密实，没有蜂窝、麻面等瑕疵。

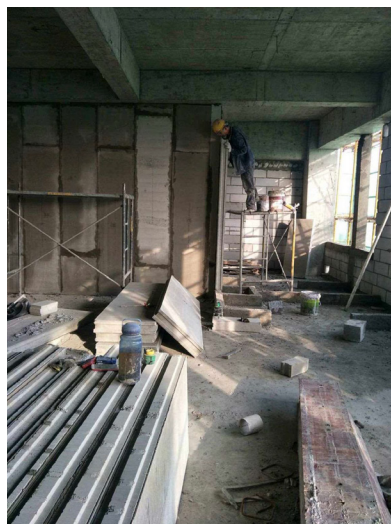
（五）内隔墙施工

首先，内隔墙的施工不能影响整个基础。建筑物的基础是保证其稳定性和安全性的关键。因此在施工内隔墙过程中，工作人员需要注意隔墙安装地点和方式不能影响到基础的承重和稳定性。这就要求工作人员在设计阶段充分考虑内隔墙的位置以及结构，合理分配空间，确保内隔墙的实施不会对基础造成压力。在安装时，还需要微调隔墙位置，以保证其不会影响基础。

其次，内隔墙承重问题是另一个需要关注的重点。隔墙虽然不像承重墙那样承受大量的压力，但它也要具有一定的强度，以承受日常使用过程中可能出现的击打、挤压等情况。因此，工作人员需要在选择材料时，选用具有足够强度和抗震性的材料，如轻质砖、石膏板等。在此基础上，还要进行合理的设计，如设置足够的锚固点，增强隔墙的稳定性的。

关于内隔墙施工选材，既要具备良好的抗震强度，又要保证内隔墙设计方案实施的可行性，并提升施工质量。材料选择，是关系到施工质量和使用效果的关键。为了符合这样的要求，工作人员应选择质地坚硬、稳定性好、质量轻、隔音、隔热、防火性能好的材料，以适应各种使用环境和需求^[7]。

在建筑工程收尾阶段，要从整个工程出发，保证内隔墙的美观。施工完成后，内隔墙的外表面应平整，无明显的裂缝和凹凸不平，与周围环境的色彩和风格相协调。这就需要工作人员在施工过程中，充分考虑到隔墙的整体效果，包括涂装、装饰等工序都要精心完成。



图一 内隔墙施工

结束语

通过上述的探讨和分析，工作人员可以明确地认识到，框架剪力墙结构在建筑工程中的应用必须建立于精准的设计基础和严格的施工执行上。作为现代高层建筑的常见结构体系，其优越的结构性能得到了业界的广泛认同。然而，为了充分发挥框架剪力墙结构的潜在优势，施工技术上的不断革新和实践应用同样不可或缺。未来，随着新材料、新技术的不断涌现，结合机器人施工、信息化管理等现代科技手段，框架剪力墙结构建筑的施工将更趋高效与环保，可持续性将成为其中的关键词。作为建筑行业的从业人员，工作人员应不断学习和掌握先进施工技术，力求在保障施工安全的基础上，推动高效、绿色施工技术的应用，使建筑工程质量和社会经济价值达到最佳平衡。总之，框架剪力墙结构体系的施工技术在建筑工程领域中将持续发光发热，有力地推动现代建筑工程向着更高标准发展。

参考文献

- [1] 丁江勇, 辜小川, 刘宇飞等. 浅谈框架剪力墙结构建筑施工技术[J]. 安装, 2023, (S2): 120-122.
- [2] 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.
- [3] 李兆刚. 建筑工程中框架-剪力墙结构施工技术研究[J]. 房地产世界, 2023, (20): 99-101.
- [4] 张子寒. 基于框架剪力墙结构的建筑工程施工技术应用[J]. 中国新技术新产品, 2023, (20): 92-95.
- [5] 张建林. 浅谈框架剪力墙结构施工技术在建筑工程中的应用[J]. 四川水泥, 2023, (10): 185-187.
- [6] 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.
- [7] 王素霞, 刘素娟. 建筑工程中框架剪力墙结构建筑施工技术的应用[J]. 陶瓷, 2023, (08): 148-150.