

住宅工程框架剪力墙结构中建筑施工技术分析

王珊珊 吕虎

山东圣大建设集团有限公司

摘要：剪力墙结构作为一种广泛应用于住宅工程中的重要结构体系，对于确保建筑的安全性和稳定性起着至关重要的作用。本文深入探讨了剪力墙结构在施工过程中所涉及的技术要点和关键问题。重点研究了材料选择、施工工艺、监控措施等方面的内容，并对不同施工阶段中可能遇到的挑战和解决方案进行了详细的分析，本文的研究成果将为剪力墙结构施工技术的改进和优化提供重要的参考，有助于提升住宅工程的施工水平，确保建筑的安全和稳定，具有一定的理论和实践价值。

关键词：住宅工程；剪力墙结构；建筑施工技术；材料选择

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.19.018

引言：随着住宅工程的不断发展，对于剪力墙结构的施工技术和工艺也提出了更高的要求。在现代建筑工程中，剪力墙结构作为一种重要的抗震结构形式，广泛应用于住宅工程等建筑领域。其卓越的抗震性能和稳定性，使得剪力墙结构成为许多地区抗震设计的首选。然而，要保证剪力墙结构的施工质量和期限，确保其充分发挥设计预期的性能，需要克服一系列挑战和问题。本文旨在深入探讨住宅工程框架剪力墙结构施工中的技术问题和挑战，并提出相应的解决方案。

一、剪力墙结构的定义、分类和特点

（一）剪力墙结构的概念和作用

剪力墙结构是指一种通过在建筑的竖向结构体系中设置一系列紧密排列的混凝土墙体，以承担建筑竖向荷载和水平荷载，从而增强建筑的整体稳定性和抗震性能的结构体系。它主要用于住宅工程和商业建筑等领域，为建筑提供稳固的骨架，使其能够抵抗自然灾害和其他外部力的影响，保障建筑物及其内部设施的安全。

（二）常见的剪力墙结构类型

在住宅工程中，常见的剪力墙结构类型包括：1. 矩形剪力墙：矩形剪力墙是最常见的剪力墙类型，其截面呈矩形或近似矩形形状，具有较好的抗剪和抗弯能力。矩形剪力墙通常布置在建筑的外墙或核心区域，承担着抵御水平力和垂直重力的重要作用。2. L型剪力墙：L型剪力墙是在平面上呈L形的剪力墙，适用于边缘部位或建筑转角处。其独特的布置方式可为建筑提供较好的抗侧向位移和扭转刚度。3. C型剪力墙：C型剪力墙是在平面上呈C形的剪力墙，适用于长边连续的建筑结构。C型剪力墙的设置有助于提高结构的整体刚度和稳定性。4. 环形剪力墙：环形剪力墙是围绕建筑核心区域呈环形

布置的剪力墙结构。该结构类型可有效抵御建筑在水平方向上的荷载，为高层建筑提供稳固的支撑。这些常见的剪力墙结构类型根据建筑的平面布置和结构需求，可灵活组合应用，以满足不同建筑设计和地震要求。对于不同类型的建筑，选择合适的剪力墙结构是确保建筑抗震性能和施工效率的重要考虑因素。

二、剪力墙结构施工技术要点

（一）基础施工技术

基础施工技术是剪力墙结构施工的首要环节，其质量直接影响整个建筑的稳定性和安全性。在剪力墙结构的施工过程中，地基处理和基础浇筑是至关重要的步骤。地基处理是指在建筑物施工前对地基进行加固和处理的过程。首先，需要进行地质勘测，了解地质条件，以便制定合理的地基处理方案。针对不同的地质条件，可以采取不同的处理方法，如土体加固、地基灌浆、振动加固等。地基处理的目的是增强地基的承载力和稳定性，确保其能够承受剪力墙结构的荷载。基础浇筑是地基处理后的下一步，是将混凝土浇筑于地基上，形成坚固的基础平台。在基础浇筑前，需要进行合适的模板安装和钢筋布置。模板的搭建要严格按照设计图纸进行，以确保基础的几何形状和尺寸准确无误。同时，钢筋的布置要符合设计要求，以增强基础的抗拉强度和抗剪强度。在浇筑混凝土时，要确保混凝土的浇筑均匀、密实，以免产生空洞或缺陷。地基处理和基础浇筑是剪力墙结构施工的基础，只有确保地基牢固稳定，基础坚实可靠，才能为后续的剪力墙墙体施工提供稳定的支撑和条件。因此，施工过程中需要严格按照规范进行操作，合理选择施工材料，确保施工质量，以保障整个剪力墙结构的安全性和可靠性。同时，合理的地基处理和基础施工可以降低后期维护成本，延长建筑使用寿命，为住宅工程的可持续发展提供有力支持。

（二）剪力墙材料选择

剪力墙结构的施工材料选择是确保建筑稳固性和抗震性的重要因素。主要材料包括混凝土、钢筋等，它们在剪力墙的承载力和耐久性方面起着关键作用。混凝土是剪力墙结构中最常用的材料，其优点在于施工简便、成本相对较低、抗压强度高、耐久性好等。在施工过程中，混凝土需要根据设计要求进行配制，以保证强度和抗震性能。同时，为了减少混凝土的收缩和开裂，在施工中需要注意加水养护和温度控制等措施。钢筋作为混凝土的增强材料，主要用于增加剪力墙的抗拉强度和抗剪强度。在剪力墙结构中，钢筋需要按照设计要求进行布置，并与混凝土紧密结合，形成钢筋混凝土结构，从

而提高剪力墙的整体稳定性。合理的钢筋布置不仅能够增强结构的抗震性能，还能使剪力墙在荷载作用下产生更好的延性，有助于吸收和分散地震能量。除了混凝土和钢筋，剪力墙结构中还可能用到其他材料，如加固筋、预应力钢筋等，它们在特定情况下用于提高结构的抗震性能和承载能力。

（三）剪力墙施工工艺

剪力墙的施工工艺是保障其质量和稳定性的重要环节。施工工艺的正确执行能够确保剪力墙的准确形状和高强度，从而使其能够承受水平荷载和抵抗地震力。

1. 模板安装：模板安装是剪力墙施工的起始阶段。在模板安装之前，需要根据设计图纸准确确定剪力墙的几何尺寸和位置。施工人员应根据设计要求搭建合适的支模和模板结构，并保证其稳固可靠，以防止混凝土浇筑时模板发生位移或变形。模板的安装质量直接影响剪力墙的表面平整度和尺寸精度。2. 钢筋布置：钢筋布置是剪力墙的加固关键。根据设计要求，施工人员需精确布置预埋钢筋和挂钢筋等。预埋钢筋通常用于墙体的纵向增强，而挂钢筋则用于墙体横向的加固。合理的钢筋布置不仅增加了剪力墙的抗拉和抗剪能力，还有助于提高其整体稳定性和抗震性能。3. 混凝土浇筑：混凝土浇筑是剪力墙施工的关键环节。在浇筑混凝土前，应确保模板的表面光洁、无松动物料，并检查预埋钢筋的位置是否符合要求。混凝土浇筑要采用适宜的浇筑方式和振捣措施，确保混凝土充分密实、无气孔和空隙。同时，要注意控制混凝土的浇筑高度和温度，以防止产生裂缝和温度应力。4. 后续处理：混凝土浇筑完成后，需对剪力墙进行养护。养护期间，要保持适宜的湿度和温度，以促进混凝土的早期强度发展和充分固化。此外，施工人员还需对墙体进行检查和修补，确保墙体表面平整、无缺陷。

（四）剪力墙施工中的安全措施

剪力墙的施工涉及复杂的工程操作和大量的施工设备，因此必须采取一系列安全措施，确保施工过程中的人员和设备安全，降低事故风险，保障施工的顺利进行。1. 人员安全措施：施工人员是剪力墙施工中的重要环节，因此人员安全至关重要。首先，需要对施工人员进行岗前培训，确保其了解施工规范和安全操作要求。其次，施工现场要设置明确的安全警示标志，并划定安全区域，以防止无关人员进入施工区域。同时，施工人员应佩戴符合标准的个人防护装备，如安全帽、防护眼镜、防护鞋等，以保护其安全。2. 设备安全措施：在剪力墙施工中，大型机械设备的使用频繁，如塔吊、混凝土泵车等。为确保设备安全，需要定期进行设备检查和维修，及时排除隐患。同时，设备操作人员应具备专业资质和经验，并严格遵守操作规程，避免不当操作引发事故。对于高空作业，要设置安全防护措施，如安装护栏和 safety net，以防止高处坠落事故。3. 环境安全措施：剪力墙施工现场需要保持整洁有序，及时清理施工废料

和杂物，防止绊倒和滑倒事故。在施工过程中，要避免污染环境，妥善处理废弃物料，确保施工现场环境安全和健康。4. 紧急应急措施：剪力墙施工现场应设有紧急救援设施和应急预案，以应对突发事故。施工人员应熟悉应急预案，并进行模拟演练，以确保在事故发生时能够迅速做出反应，最大限度减少损失。

三、住宅工程框架剪力墙结构施工中的关键问题及解决方案

（一）施工效率问题

高效的施工能够缩短工期，降低成本，提高项目的竞争力，同时保障施工质量和安全。在剪力墙结构施工过程中，可能会遇到以下与施工效率相关的问题：1. 施工计划和协调：缺乏合理的施工计划和施工进度安排，可能导致施工任务不合理分配，工序之间的协调不畅，造成施工进度滞后。2. 材料供应和管理：材料供应不及时或不稳定，可能导致施工工序受阻，施工延误。同时，材料管理不善，可能导致浪费和资源的低效利用。3. 设备故障和维护：大型施工设备的故障可能导致施工中断和延误，而不及时的维护和保养也会影响设备的工作效率。4. 人员技术水平和劳动力短缺：施工人员的技术水平不足，操作不当可能导致质量问题和事故发生。同时，劳动力短缺也会影响施工进度和效率。5. 环境和天气因素：恶劣的施工环境和不利的天气条件可能影响施工的顺利进行，增加施工的难度和时间成本。

（二）施工质量问题

优质的施工质量确保了建筑物的稳固性、耐久性和安全性，减少了日后的维修成本，为业主提供了一个舒适、安全的居住环境。以下是剪力墙结构施工中可能面临的一些与施工质量相关的问题：1. 剪力墙的尺寸和形状偏差：如果在施工过程中，没有严格按照设计图纸的要求进行操作，可能导致剪力墙的尺寸和形状存在偏差。这将影响整个建筑结构的稳定性和承载能力。2. 混凝土浇筑质量问题：混凝土是剪力墙的主要构件，如果混凝土的配比不合理、浇筑不均匀、振捣不充分等，可能导致混凝土的强度和密实性不足，影响剪力墙的承载能力和抗震性能。3. 钢筋布置不当：剪力墙中的钢筋起到增强墙体抗拉和抗剪能力的作用。若钢筋的布置不符合设计要求、连接不紧密或存在腐蚀等问题，可能使剪力墙的抗震性能大幅下降。4. 施工缝隙和裂缝：由于施工过程中的温度变化和混凝土收缩等原因，剪力墙可能出现缝隙和裂缝。若这些裂缝超出规范限度，可能影响墙体的稳定性和美观性。

（三）施工期限问题

合理的施工期限是保障工程顺利推进、按时竣工的前提。延误施工期限可能导致项目延期交付，增加开发商和业主的成本，甚至引发法律纠纷。以下是施工期限问题可能涉及的一些情况：1. 不合理的施工计划：施工计划的制定需要充分考虑工程规模、工序、工艺及施工资源等，如果施工计划制定不合理，容易导致施工任务

重叠、资源浪费，从而影响工程进度。

2. 人力资源不足：工程施工需要大量的人力资源，如果项目规模庞大，却缺乏足够的合格施工人员，可能导致施工进度缓慢。3. 材料供应延迟：材料是施工的基础，若材料供应不及时，施工进度必然受到影响。4. 自然灾害和恶劣天气：自然灾害如地震、洪水等，以及恶劣的天气条件，例如暴雨、大风等，都可能导致施工中断和延误。5. 设备故障和维护：大型施工设备的故障可能导致施工延误，而设备维护也需要时间和资源。

四、剪力墙结构施工技术的优化建议

（一）优化施工流程、采用新技术等

为了提高剪力墙结构施工的效率和质量，优化施工流程、采用新技术是至关重要的。以下是一些建议：

1. 施工流程优化：通过精确的施工计划和进度安排，合理划分施工任务和工序，确保施工过程的紧密协调。采用并行施工和专业化分工，以提高施工效率。利用信息化技术对施工流程进行优化和管理，实现施工过程的全程监控与调控。2. 新技术应用：引入现代化自动化和数字化技术，如BIM技术、无人机测量、机器人施工等，可以提高施工效率和减少人为错误。例如，使用预制构件和自动化浇筑机器人可以加速施工进度，提高施工效率。3. 先进的材料应用：采用高性能和环保材料，如高强度混凝土、玻纤增强聚合物等，可以提高剪力墙的承载能力和耐久性。同时，利用新型建筑材料，如轻质隔墙板、薄板型保温材料等，可以减少墙体重量，简化施工工序。4. 精细化施工管理：加强现场管理，建立完善的施工质量检查和验收制度，确保施工质量符合标准和规范要求。充分发挥施工管理团队的作用，提高施工人员的技术水平和质量意识。5. 环保施工：采用环保施工技术，减少施工对环境的影响。例如，控制粉尘和噪声污染，合理利用废弃物料等，保护周围生态环境和居民健康。

（二）加强质量控制和监控手段

为了解决剪力墙结构施工中可能面临的质量问题，必须加强质量控制和监控手段，以确保施工质量达到设计要求和规范标准。以下是一些建议：1. 引入现代化检测技术：采用先进的检测设备和技術，如激光测距仪、全站仪、振动传感器等，对施工过程中的尺寸、平整度、垂直度、水平度等关键指标进行实时监控和测量。通过数据分析和对比，及时发现施工偏差，并采取纠正措施，确保施工质量符合规范。2. 建立全面的质量管理体系：制定严格的施工质量管理规范和标准，建立全面的质量检查和验收制度。每个施工环节都设有专人负责，确保每个阶段的施工质量得到层层把关。同时，建立质量问题跟踪机制，对施工过程中发现的问题，及时整改并进行记录。3. 数据管理和信息共享：建立施工过程中质量数据的管理平台，将检测数据、质量记录等信息进行整合和共享，便于各相关方了解施工质量情况。这样不仅有利于监控施工质量，还可以为项目管理提供

参考依据。4. 加强施工人员培训：提高施工人员的技术水平和质量意识，加强施工规范和操作流程的培训，使其熟悉施工要求和质量标准。同时，鼓励施工人员主动参与质量管理，增强团队合作意识，共同维护施工质量。5. 预防和纠正措施：设立预防和纠正质量问题的机制，定期召开质量分析会议，总结经验教训，及时采取纠正措施，避免同类问题再次发生。同时，将施工过程中的好的实践经验进行总结和推广，为其他项目提供借鉴。

（三）合理安排施工进度，避免拖延

为了确保住宅工程框架剪力墙结构施工的顺利推进和按时竣工，必须针对施工期限问题采取相应的解决措施。以下是一些建议：1. 合理制定施工计划：在施工前制定详细、合理的施工计划，充分考虑工程规模、工序、工艺以及施工资源的合理分配。对工程关键路径进行重点管理，确保施工任务合理有序，避免资源冲突和重复施工，从而提高施工效率和进度控制。2. 提前准备人力资源：合理评估项目所需人力资源，提前与施工队伍或劳务公司协商好人员配备，确保施工过程中有足够的合格施工人员。同时，加强对施工人员的培训和技能提升，提高他们的施工效率和质量水平。3. 做好材料供应管理：与材料供应商建立良好的合作关系，提前预订所需材料，确保及时供应。建立材料供应跟踪系统，实时了解材料进度，及时处理可能出现的延误情况，避免因材料供应问题造成施工延误。4. 应对自然灾害和恶劣天气：对于可能受到自然灾害影响的项目，需要提前做好风险评估和应急预案。在施工过程中，根据天气预报及时采取相应措施，确保施工安全，尽量避免因恶劣天气造成的延误。5. 做好设备维护和备份：及时对施工设备进行维护保养，确保设备的正常运行。同时，对于关键设备，建议备份备用，以防设备故障导致施工中断。6. 加强项目管理和沟通：建立高效的项目管理体系，加强与项目相关各方的沟通与协调。定期召开项目进度会议，对施工进度进行跟踪和分析，及时发现问题并制定解决方案。

结束语：总的来说，剪力墙结构施工技术是住宅工程建设不可或缺的一部分，通过持续的努力和创新，我们可以为社会提供更加安全、稳固和舒适的居住环境。在未来的发展中，我们期待剪力墙结构施工技术能够不断完善和提高，为建筑领域的可持续发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 谢元亮. 住宅工程框架剪力墙结构中建筑施工技术分析[J]. 居舍, 2023(11): 61-64+78.
- [2] 闫宝空. 框架剪力墙结构建筑施工的关键技术研究[J]. 大众标准化, 2023(13): 40-42.
- [3] 王兵. 高层建筑框架剪力墙结构施工技术研究[J]. 工程机械与维修, 2023(04): 223-225.