

框架剪力墙结构技术在房屋建筑施工中的应用

张耀培

广西建工第五建筑工程集团有限公司

摘要: 随着现代建筑技术的不断发展, 框架剪力墙结构技术在房屋建筑中得到了广泛的应用。框架剪力墙结构是一种结构抗震性能优良的建筑技术, 可以有效地增强房屋的抗震能力, 并且在施工过程中具有一定的灵活性。本文介绍了框架剪力墙结构技术的基本概念、特点以及具体分类, 并详细分析了施工工艺与质量控制措施。

关键词: 框架剪力墙结构; 房屋建筑; 应用要点

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.09.109

一、框架剪力墙结构的定义与特点

(一) 定义

框架剪力墙结构是一种常用于房屋建筑中的结构形式, 它由一系列水平和垂直杆件组成, 包括竖向的柱子和横向的梁。在这个结构中, 墙体承担了主要的荷载传递和抗震作用, 起到了支撑和刚度调整的作用。

首先, 框架剪力墙结构具有良好的抗震性能。墙体可以有效地承受地震荷载, 将其分散到整个结构中, 减少了地震对结构的破坏。同时, 墙体由于其在竖向和横向向上的约束作用, 还可以增加结构的整体刚度, 提高结构的抗震能力。

其次, 框架剪力墙结构具有较好的空间利用效率。由于墙体是结构的一部分, 可以将其与房间的隔墙结合在一起, 节省了建筑空间。与传统的柱、梁结构相比, 框架剪力墙结构可以提供更大的使用面积。

此外, 框架剪力墙结构的施工相对简单, 而且具有较短的施工周期。由于墙体是整体浇筑的, 可以减少施工接缝, 提高施工质量。同时, 墙体的组装也相对简单, 可以大幅缩短工期, 节省施工成本。

最后, 框架剪力墙结构还具有较高的耐久性和可靠性。墙体材料的选择可以根据实际情况进行调整, 以满足不同的需求。而且墙体的结构形式可以根据建筑的功能和设计要求进行调整, 提高了整体结构的可靠性。

(二) 特点

(1) 较高的承载力和刚度。由于剪力墙的存在, 该结构能够有效抵抗水平荷载和地震荷载, 提供良好的抗震性能。框架剪力墙结构的横向刚度主要由墙体和框架的共同作用来提供, 因此它具有较高的整体刚度, 可以有效减小结构的变形。

(2) 良好的可靠性和稳定性。墙体在结构中起着关键的作用, 可以分担部分荷载并通过剪力来抵抗外部荷载。而框架则在梁柱与墙体节点处提供承载和传递力的作用。这种结构形式能够有效地将力的传递路径分散, 增加结构的稳定性和可靠性。

(3) 良好的空间利用率和灵活性。墙体是结构的一部分, 可以起到隔断空间的作用, 节约了墙体的使用

面积。同时, 墙体的位置和布置相对自由, 可以根据实际需求进行调整和改变。这种灵活性使得结构能够适应不同的功能和使用需求。

(4) 施工简便, 工期相对较短。结构的组装和连接相对简单, 不需要大量的施工模板和定型。而且, 墙体和框架的施工可以同时进行, 加快了施工进度。

总之, 框架剪力墙结构是一种具有较高承载力、良好可靠性和灵活性的房屋建筑结构形式。它在抗震和抗侧向荷载方面具有显著优势, 并具有较高的空间利用率和施工效率。然而, 在实际应用中, 还存在一些问题需要进一步研究和探索, 如结构的耐久性和维护性等方面的需求。未来的研究可以进一步完善和优化框架剪力墙结构的设计和施工技术, 以提高其整体性能和应用范围。

二、框架剪力墙结构的分类

(一) 按墙体材料分类

根据框架剪力墙结构所采用的墙体材料的不同, 可以将其分为混凝土框架剪力墙结构、钢筋混凝土框架剪力墙结构和钢框架剪力墙结构等几种类型。混凝土框架剪力墙结构主要采用混凝土砌块或混凝土墙板作为主要的承载墙体材料, 具有较好的抗震性能和承载能力。钢筋混凝土框架剪力墙结构则是在混凝土框架剪力墙结构的基础上, 加入了钢筋骨架, 提高了结构的抗震性能和整体稳定性。而钢框架剪力墙结构则采用了钢结构作为主要承载体, 结构较轻便, 具有较高的抗震性能。

(二) 按结构形式分类

根据框架剪力墙结构在平面和立面上的布置形式可以将其分为平面框架剪力墙结构和立体框架剪力墙结构两种类型。平面框架剪力墙结构是指墙体主要集中在平面上, 具有较为简单的结构形式, 适用于较小的建筑物。立体框架剪力墙结构则是将墙体布置在建筑物的不同平面上, 形成立体网格系统, 能够提供更好的抗震性能和整体稳定性, 适用于较大的建筑物。

(三) 按墙体布置方式分类

根据框架剪力墙结构中墙体的布置方式可以将其分为横向布置和纵向布置两种类型。横向布置是指墙体主

要沿着建筑物的横向方向进行布置，能够有效地抵抗地震中的水平力；纵向布置则是指墙体主要沿着建筑物的纵向方向进行布置，能够有效地抵抗地震中的竖向力。

三、框架剪力墙结构的施工工艺

（一）基础施工

基础施工是框架剪力墙结构施工的第一步，它为整个建筑提供了牢固的基础支撑。基础施工包括地面处理、基坑开挖、基础浇筑等环节：（1）地面处理是指对工地原有地貌进行整理，保证施工区域的平整和稳定。这包括清除地面上的杂物、平整土地、清除有害物质等。地面处理的目的是确保施工区域的基础稳固，为后续施工提供坚实的基础；（2）基坑开挖是指在地面上开挖适当大小的坑，以容纳建筑物的基础。基坑开挖过程中需要遵循一定的规范，包括确定合理的开挖深度和直径，确保基坑的稳定性和安全性。同时，还需要考虑地下设施的位置，以免对其造成损坏；（3）基础浇筑是将混凝土浇筑到基坑中，形成建筑物的基础。在浇筑混凝土之前，需要先进行模板的搭建和钢筋骨架的安装。模板的搭建需要保证其在浇筑过程中的稳定性和准确性，以确保基础的形状和尺寸满足设计要求。钢筋骨架的安装需要按照设计要求进行，以增加基础的承载能力和抗震能力。浇筑混凝土时需要控制好施工质量，确保混凝土的均匀性和密实性。

在基础施工过程中，需要注重施工质量控制。这包括对地面处理的质量进行检查，确保地面平整稳固；对基坑开挖的质量进行监测，确保基坑的形状和尺寸符合设计要求；对基础浇筑过程中的模板和钢筋骨架进行检查，确保其稳定性和准确性；对混凝土浇筑过程进行监测，确保混凝土的均匀性和密实性。只有通过严格的质量控制，才能保证基础施工的质量，为后续施工提供良好的条件。

（二）墙体施工

（1）墙体基础准备：在进行墙体砌筑之前，首先需要确保墙体基础的平整和牢固。施工人员需要检查基础的水平度和垂直度，并进行必要的调整和修复。

（2）墙体布线：根据设计图纸上的标注和要求，进行墙体的布线工作。布线需要准确无误，以确保墙体的尺寸和位置符合设计要求。

（3）砌筑墙体：墙体的砌筑通常采用砖块、混凝土块或预制墙板等材料。在砌筑墙体的过程中，需要注意以下几点：在材料选择方面，应选择质量好、强度高的砖块或墙板，以确保墙体的稳定性和承载能力；砌筑墙体时需要注意砖缝的黏结质量和墙体的垂直度。施工人员应采用正确的砌筑方法，确保每一层砖块的水平度和垂直度；做好墙体加固，应根据设计要求，在墙体的关键部位进行加固措施，如设置加固筋或使用加固板等。这些措施可以提高墙体的抗震性能和承载能力。

（4）抹灰和养护：墙体砌筑完成后，需要进行抹灰和养护工作。抹灰可以提高墙体表面的平整度和美观度，养护可以保证墙体的强度和稳定性。在抹灰和养护期间，需要做好湿润和保温措施，以确保墙体的质量和性能。

（三）框架施工

1. 施工步骤

（1）构件制作：在开始施工之前，需要对框架所需的构件进行制作。这些构件一般是由钢材或混凝土材料制成，制作过程需要严格按照设计要求进行，确保构件的质量和尺寸精度符合要求。

（2）构件运输和卸货：制作完成后，构件需要运输到施工现场。在运输过程中，要注意保护构件的表面，避免损坏或变形。到达施工现场后，需要进行卸货，并按照施工顺序进行储存，以便后续的组装和安装。

（3）框架组装：框架的组装是指将各个构件按照设计要求进行连接和组装的过程。在组装过程中，需要严格控制构件之间的相对位置和角度，确保框架的整体稳定性和准确性。同时，还需要进行必要的固定和调整，以确保框架的刚度和强度符合要求。

（4）框架安装：框架的安装是指将组装好的框架安装到预先准备好的位置的过程。在安装过程中，需要使用合适的设备和工具，确保框架的平稳安装。同时，还需要进行必要的检测和调整，确保框架的位置和角度符合设计要求。

（5）框架连接：框架连接是指将各个框架之间进行连接的过程。连接形式可以采用焊接、螺栓连接或其他方式。在连接过程中，需要保证连接的牢固性和稳定性，防止框架发生位移或变形。

2. 注意事项

（1）施工现场的安全和整洁：施工现场应具备良好的工作环境和必要的安全措施。施工人员应佩戴好安全防护装备，并按照规定程序进行作业，确保施工过程的安全和顺利进行。

（2）施工质量的控制：在框架施工过程中，需要进行必要的质量检测和控制，确保框架的质量符合设计要求和相关规范标准。对于出现的质量问题，及时进行整改和修复。

（3）施工进度的控制：框架施工需要按照设计要求和施工计划进行，确保施工进度的控制。对于施工过程中出现的延误或其他问题，需要及时处理和解决，避免对整体工程进度的影响。

四、框架剪力墙结构的施工质量控制策略

（一）施工前的质量控制

施工前质量控制是确保框架剪力墙结构施工质量的重要环节，在施工前，需要进行多项准备工作和质量控

制措施, 以确保施工的顺利进行, 并保证结构的安全和可靠。

首先, 在施工前, 需要进行土壤勘察和地基设计。土壤勘察可以了解地基的土层性质、承载能力和稳定性, 为地基设计提供依据。地基设计则是根据土壤勘察结果, 确定合理的地基处理方法和承载力要求, 以确保地基的稳定性和安全性。

其次, 在施工前, 还需要进行框架剪力墙结构的设计和计算。设计和计算是框架剪力墙结构施工中不可或缺的环节。设计应符合国家相关的设计规范和标准, 保证结构的安全和可靠。计算主要包括结构的荷载计算和强度计算, 以确定结构的大小、材料和施工要求。

另外, 在施工前还需要进行材料的选择和检验。选用合适的材料是确保施工质量的重要因素。在材料选择时, 要考虑材料的强度、耐久性和可靠性, 并且要符合设计规范和标准的要求。材料检验是为了确认所选材料的质量和性能是否符合要求, 以确保施工材料的可靠性和稳定性。

最后, 在施工前还需要进行基础和墙体的施工准备。基础施工包括了地基处理、基础标高的测量和排线等工作。墙体施工准备包括了墙体定位和墙模板的搭设等工作。这些准备工作的质量控制是确保施工顺利进行的关键。必须确保地基处理的质量、基础标高的准确性和墙体定位的精确度, 以确保后续的施工工作能够按照设计要求进行。

(二) 施工中的质量控制

首先, 施工中的质量控制需要合理安排施工进度以确保施工的连续性和准确性。施工队应根据施工计划和设计方案, 按照先后顺序进行施工, 确保每一道工序的顺利进行。同时, 在施工过程中要严格按照施工工艺规范和标准进行操作, 使用合格的材料和设备进行施工, 确保施工质量。

其次, 在框架剪力墙结构施工过程中, 需要进行质量检验和监控。施工现场应配备相应的检测设备和人员, 对每一道工序进行严格的检测和监控。对于墙体施工, 需要检查砖块的质量和砌筑的垂直度、水平度等; 对于框架施工, 需要检查钢筋的质量和布置情况、混凝土的浇筑质量等。同时, 还需要对施工中可能出现的问题进行及时的处理和整改, 确保施工质量符合要求。

另外, 施工中的质量控制还应注意施工材料的质量和施工作业的安全。施工队应选择合格的施工材料, 对材料进行检验和验收, 确保材料的质量符合要求。在施工作业中, 要加强安全管理, 配备必要的防护设施, 严格遵守安全操作规范, 防止施工过程中发生意外事故。

最后, 施工中的质量控制需要进行施工记录和档案

管理。施工过程中应做好施工记录, 包括施工进度、施工质量等方面的记录, 以便后期评估和分析。同时, 还需要建立完善的质量档案, 包括施工过程中的各种检测报告、验收证明等, 为后续的维护和管理提供参考依据。

(三) 施工后的质量控制

首先, 施工后质量控制需要进行结构的检查和测试。这包括对墙体的垂直度、水平度、厚度等进行测量, 以确保墙体的几何尺寸符合设计要求。同时, 还需要对墙体表面进行检查, 查找并修复可能存在的裂缝、麻面、起皮等问题。另外, 还需进行墙体的强度和稳定性测试, 以验证结构的承载能力和抗震性能。

其次, 施工后质量控制还需要进行防水和保温层的质量检查。防水层的施工质量直接影响墙体结构的耐久性和使用寿命。因此, 需要对防水层的材料和施工工艺进行检查, 确保其有良好的附着性、耐久性和防水性能。同时, 还需对保温层进行检查, 确保其材料的热传导性能和施工工艺的合理性, 以提高整体建筑的能耗效益。

此外, 施工后质量控制还需要对框架剪力墙结构的连接件和附属设施进行检验。这包括对连接件的抗拉、抗剪、抗扭等性能进行测试, 以保证连接件的可靠性和稳定性。同时, 还需对附属设施如门窗、管道等进行检查, 确保其安装质量和功能性。

最后, 在施工后质量控制中, 还需要对施工过程中遗留的问题进行整改和复查。这包括对施工过程中可能存在的质量问题的整改, 以及对复查工作的开展。通过对施工过程中的问题进行及时整改和复查, 可以提高施工质量, 确保框架剪力墙结构的完整性和安全性。

五、结语

框架剪力墙结构技术在房屋建筑施工中具有广泛的应用前景和重要的意义。通过深入研究和实践, 可以进一步完善该技术的设计和施工方法, 提高房屋建筑的结构安全性和稳定性, 为城市化进程提供更加稳定和安全的房屋建设。未来, 应进一步完善设计理论、施工技术 and 质量控制方法, 探索框架剪力墙结构在不同地区和不同建筑类型中的应用, 为提高房屋建筑的抗震性能和施工质量提供科学有效的技术支持。

参考文献

- [1] 张晓明, 赵光辉. 框架剪力墙技术在房屋建筑中的应用研究[J]. 工程建设与设计, 2018, 5(6): 12-20.
- [2] 李刚, 陈明. 框架剪力墙施工质量控制方法研究[J]. 建筑技术应用, 2017, 9(2): 45-52.
- [3] 丁红军, 王建国. 框架剪力墙结构施工工艺的研究与应用[J]. 结构工程师, 2016, 30(3): 34-40.