

框架剪力墙结构建筑施工技术在建筑工程中的应用

梁仕荣

广东兆业工程管理有限公司 广东肇庆 526000

摘要: 在现代化的建筑工程中, 框架剪力墙结构凭借自身良好的受力性能、抗震性能、空间布局灵活等特点, 已逐步发展为高层建筑和大跨度建筑的主要结构形式。在快速城市化背景下, 建筑物的高度越来越高, 结构也越来越复杂, 现有的建筑系统已经很难适应现代建筑在安全、经济、舒适等方面的多种要求。为此, 本文对框架剪力墙结构建筑施工技术在建筑工程中的应用作出研究, 并结合实际工程案例做详细分析。

关键词: 框架剪力墙; 施工技术; 建筑工程; 应用措施

框架剪力墙结构是一种将钢筋混凝土框架和剪力墙组合而成的新型结构, 利用其自身的刚性和承载能力, 大幅提升建筑的整体抗震能力和抗侧稳定能力。这种新型的结构形式, 既可以有效地抵御自然灾害的侵袭, 又可以根据各种建筑需求, 设计出更加灵活的空间布局。而且, 框架剪力墙结构的施工工艺逐渐成熟, 可以在有效保障施工质量的前提下, 加快施工进度, 提高施工效益。但在工程实践中, 其结构施工技术还存在许多问题。在施工中, 要对施工顺序进行正确的安排, 严格控制施工质量, 保证各部分之间的衔接和协调。随着新型材料和设备的大量出现, 将新技术有机结合, 对提高整个建筑工程的质量具有重要意义。

一、框架剪力墙结构的特点

(一) 结构强度高, 抗震性能优越

框架剪力墙结构的高强度是由其自身的受力系统决定的。梁和柱构成了一个立体的框架体空间, 剪力墙体利用自身的侧向刚性提高了整个建筑的抗侧承载性能。在工程实践中, 采用高效的框架和墙体节点设计, 保证了构件的受力分布, 减小构件的局部应力集中, 增强构件的整体稳定性能。该结构形式可以抵抗较大的竖向荷载及横向荷载, 满足了现代建筑物安全、耐用的需求。另外, 框架剪力墙结构的抗震性能更强^[1]。因为剪力墙的存在, 建筑物在遭遇地震等横向荷载时, 剪力墙会将力量分散和传递。为了使结构整体的抗震性能更强, 一般都是在建筑结构的关键部位进行设置。同时, 由于框架结构的灵活性, 可以对结构产生的小幅度振动进行吸收或减振, 进而保证建筑物内部的人身及财产安全。

(二) 空间布局灵活, 适应性强

由于框架剪力墙结构灵活的空间布局方式, 使得设计师可以依据不同的使用要求进行多样化设计。同时,

由于框架部分采用了梁柱等构件, 使得设计师可以在建筑物内部进行合理的空间布置, 从而突破了常规的墙壁构造形式的局限。这种灵活性让建筑物能够适应各种用途的需求。比如, 在商业建筑中, 店铺的空间配置可以随着市场的需要而进行适当的调节, 这样既可以增加建筑空间的利用率, 又可以减少重建、扩建费用。另外, 框架剪力墙结构可以灵活地应对外界的多种复杂因素。由于框架的作用, 特别是对于超高层建筑, 由于其自身的刚性, 可以很好地减小风荷载的影响。

在施工技术上, 采用了多种新的技术方法, 提高了建筑施工效率和安全性。采用组合式模板、泵送混凝土等先进的建筑机械及工艺, 实现对剪力墙的精确浇筑, 降低工程中出现的误差。而采用预制装配式构件技术, 可以使建筑的施工效率大大加快, 降低工程复杂度。这样既能保证工程质量, 又能减少工程建设周期。同时, 在可持续发展的背景下, 框架剪力墙结构也展现出了广阔的发展空间。该结构因其具有弹性的布置方式及良好的抗震能力, 可有效降低能源消耗。通过对其进行科学的设计与建造, 达到节能减排的目标。

(三) 施工周期短, 经济效益明显

框架剪力墙结构的建筑工期较短, 该方法主要采用了框架和剪力墙相结合的结构, 施工中可以进行分层结构施工, 可有效提高工作效率, 减少工程建设周期。另外, 由于使用了预制板, 所以可以直接在厂里制作, 然后在工地上组装, 从而大大缩短了工期。另外, 框架剪力墙结构还具有较好的经济性。因为在施工中对材料使用作出了优化, 所以能最大限度地减轻建筑重量, 进而降低基础成本。同时, 由于框架剪力墙结构具有构造简单、易于标准化等特点, 因此, 该结构形式具有良好的应用前景。这样就能保证建筑工程的顺利进行, 从而降

低由于工程中的人为原因引起的工程质量问题^[2]。同时, 框架剪力墙结构对施工技术的要求也相对较高, 能够促进施工队伍技术水平的提升, 推动整个行业的进步。

二、框架剪力墙结构建筑施工技术在建筑工程中的应用措施

以某城市建筑工程项目为例, 在建建筑面积为15000m², 建筑层高14层, 其中地下2层, 地上12层。地下1层为地下室, 地下2层为车库。而在地上12层中, 1至4层为商铺, 5至12层为商品住宅。该建筑工程采用先张法预应力混凝土管桩基础和钢筋混凝土框架结构, 并将剪力墙设置在电梯部分, 且屋盖采用全现浇钢筋混凝土屋面。如图:

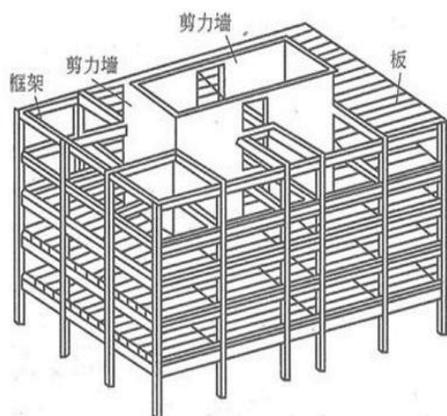


图 框架剪力墙结构

(一) 钢筋施工技术

在框架剪力墙结构施工时, 应按照设计图及实际情况, 选用合适型号及尺寸的钢筋。一般而言, HRB335, HRB400等是最常用的钢筋型号。在购买时, 要注意挑选有信誉的厂家, 保证产品质量达到国家标准, 并有相应的质量检验报告。例如, 在某城市高层住宅建筑工程项目施工过程中, 因选用不符合标准的钢材, 致使后续检查不能通过, 从而引起返工, 使工程造价上升。所以, 加强对原材料的采购管理是非常必要的。在施工方面, 利用现代设备及工艺对钢筋进行剪切、弯曲和绑扎, 必须严格遵循设计图纸, 保证每根钢筋长度和弯折角度都满足规范要求。绑扎时要遵守“先主后次”的原理, 保证主筋正确位置, 采用捆扎器、捆绳、捆勾等工具, 提高绑扎稳固性^[3]。工地上放置的钢筋要防止雨水和油污污染, 做好保护工作, 在施工期间, 应对已完成的钢筋框架进行遮盖及保护, 以免在未浇筑混凝土时造成损伤或变形。

(二) 模板施工

在选用模板材料时, 要结合工程特点、施工环境和

造价等因素来确定。常用的模板材质有木材、钢材、塑料模板等。木材模板造价低廉, 但其承载力及循环利用性能均不及钢材。在高层建筑中, 由于钢模板耐久性好、易反复利用等优点, 在工程建设中被广泛采用, 虽然初期投入大, 但后期效益回馈大, 额外支出成本低。在设计模板时, 必须充分考虑工程的复杂程度和便利性。在实际施工中, 要准确地计算剪力墙的高度和厚度, 还要考虑混凝土的浇筑工艺。在本工程项目建设中, 剪力墙的高度为3.5 m, 厚度0.2 m, 在进行模板设计时, 由于混凝土自身重量和施工时产生的侧压, 选用了8 mm厚钢板作为模板。在施工过程中, 为保证模板的稳定, 需要采用横向支撑与斜撑组合的方式, 从而保证模板稳定。模板接头要做好封闭, 以防渗漏。模板的安装要根据设计图进行, 保证模板的垂直度、平面度、严密性。在工程实践中, 为了保证样板的准确定位, 一般都是利用激光水准仪来标定。在安装时, 应对模板支撑系统进行定期检测, 以避免由于支承方式不合理而造成模板的变形和坍塌。

(三) 混凝土施工

当模板安装完毕, 检验合格后, 就可以开始浇筑混凝土。在进行混凝土浇筑前, 应结合工程实际, 编制具体施工计划, 如: 混凝土配合比、施工工艺、浇筑顺序、养护等。本工程混凝土的泥: 砂: 石子的比例为1: 2: 4, 水胶比控制在0.45, 保证混凝土强度符合C30要求。对混凝土配料、搅拌、运输等工序进行严密监督, 做好各步骤的详细记录。为减少因温差而产生的开裂, 应将混凝土养护至20℃、含水率为60%~70%。在进行混凝土浇筑时, 要加强振捣, 保证混凝土密实度, 减少气孔。在振捣过程中, 要注意防止振动过大, 防止出现离析现象, 保证混凝土浇筑连续、均匀。在混凝土浇筑完毕后, 要依据混凝土的强度状况, 适当地调整拆模时间^[4]。为防止过早拆模, 造成混凝土破坏, 一般要等混凝土强度到达规定标准后才能拆模。在混凝土浇筑后, 要保证混凝土的强度与耐久性, 必须进行相应的养护, 可以采取罩面、喷水等方法。施工开始3天, 每日三次浇水, 然后用潮湿的袋子盖住, 使混凝土表面保持潮湿。

(四) 混凝土裂缝控制技术

正确选用原料和优选配合比是防止混凝土开裂的重要方法。研究显示, 采用高性能混凝土可有效地减少裂缝的产生。通过对工程资料分析, 发现在水泥中加入适量的无机外加剂(粉煤灰、硅粉等), 其抗压强度可增加20%, 干燥收缩可减少15%。本项目采用掺量20%的粉煤灰和5%硅灰的方法, 28 d混凝土抗压强度可达58

MPa,且缝宽小于0.1 mm,满足规范规定。在实际工程中,由于温度的影响,混凝土会出现开裂。特别是在夏天气温较高、冬天气温较低的情况下,要对温度进行有效的调控。在工程实践中,可以采取覆盖法和喷淋法。在夏天,定时喷淋降温,使混凝土在养护过程中表层温差小于5℃,可减少因温差而产生的开裂危险。另外,对混凝土浇筑后的裂缝进行常规监控也是一项关键的控制手段。在混凝土中设置裂缝检测装置,对裂缝发展进行实时观测。通过对工程实施后六个月的观测,发现裂缝大小发生改变,并进行相应的补强处理,防止裂缝的扩大。另外,对于已经发生的开裂,使用高强度的修补材料修补,以保证整个结构的稳定^[5]。

(五) 内隔墙施工

在内隔墙的选材上,要充分考虑建筑结构需求及其用途。常见材料有轻质砖、石膏板、水泥等。依据有关资料,轻质砖的密度在600~800 kg/m²之间,其隔热、隔声效果较好,适用于居住、办公等场所。而石膏板材由于具有良好的阻燃、便于安装等特点,在一些大型的商用及公用工程中得到了越来越多的使用。另外,要严格按照设计图进行放样、定位,确保质量可靠。在施工过程中,必须采用高精度的全站仪或激光水准计,保证墙面垂直。结合实践,墙体竖向误差不超过5毫米、横向不超过3毫米,这样就能防止日后在进行其它装饰或设备安装过程中,由于墙面不平整所引起的建筑品质问题。另外,在建筑中也要注意隔墙和主体结构的结合形式。为满足结构因受荷及温差作用而引起的结构变形,按照《建筑物设计规程》规定,为避免墙体产生裂缝,膨胀段的裂缝宽度宜为10~20毫米。在建设时,要按照生产工艺规程进行操作^[6]。以石膏板隔板为例,其制作程序为:基础处理、龙骨安装、石膏板铺设、接缝处理、面层装饰。在进行龙骨安装时,首先要用水准仪对其进行测量和调节,使其与地面处于平面,然后用伸缩螺栓将其与底板连接起来,间隔不超过400毫米。在分隔墙完工后,要对其进行全面的质量检验,如:平直度、墙角直角度、接缝处理。按照施工规范要求,墙体平面度误差要小于3毫米,垂直角误差要小于2毫米。

三、框架剪力墙结构的施工案例分析

某高层住宅项目位于城市中心,总层数30层,高度100米,总占地面积50,000平方米。工程建设采用框架剪力墙结构,目的在于改善抗震能力及刚度。工程严格按照现行标准进行设计与建设,力求在安全、经济和美观上取得较好的均衡。主要内容如下:

1.选材:采用高强混凝土,抗压强度40 MPa以上,

保证墙体稳定。为增强混凝土抗拉性能,选用HRB400等级钢筋。

2.模板系统:使用新型铝模板系统,使其拆卸和安装更加高效,大大减少施工时间。另外,铝模板外形平整、成形质量好,可大大降低后续施工工序。

3.墙身采取竖向浇注法,保证混凝土的紧实度和完整性。各层墙体浇筑完毕后应及时进行养护,以保证混凝土的整体强度。为保证工程的顺利进行,必须对混凝土的塌落度进行控制,使其在18~22 cm范围内。

4.分层浇注及振捣:为防止混凝土在浇注时发生离析,项目部采用了分阶段浇注。采用高频率振动器,保证混凝土的饱满度、密实性。

整个工程从开始到完工,历时18个月,浇筑混凝土25000立方米,近800吨钢材。通过科学有效的施工工艺、施工管理,使整个工程进度较原定进度提早3个月,节约劳动力费用15%左右。本工程采用了一种新型的框剪构造方法,使该工程的整体抗震性能满足了设计指标,同时也获得了业主及监理单位的一致好评。

结束语

综上所述,近年来,由于科学技术的发展,以及施工技术的革新,使得框架剪力墙结构的施工速度与品质都有了明显提高,以适应越来越高的建设要求。该方法的普及,对提升我国房屋结构的抗震能力、保证人民生活的安全性,以及促进我国经济社会可持续发展具有重要意义。在今后的建设工作中,应该对框架剪力墙结构进行进一步的研究与探讨,并将其与现代施工设备及管理思想相融合,促进其推广使用,推动建设工程的持续发展。

参考文献

- [1]马帅.房屋建筑工程中框架剪力墙结构建筑施工技术的应用[J].中国建筑装饰装修,2024,(15):167-169.
- [2]陈荣.框架剪力墙结构建筑施工技术研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(19):111-113.
- [3]孙翠翠,张凯,薛传生.建筑工程中框架剪力墙结构建筑施工技术的应用[J].中国建筑装饰装修,2024,(13):170-172.
- [4]郑朝林.建筑工程中框架剪力墙结构建筑施工技术的应用[J].居业,2024,(05):26-28.
- [5]曹晓琴.建筑工程中框架剪力墙结构建筑施工技术的实践探讨[J].四川建材,2024,50(04):151-153.
- [6]宋修贺,刘卫忠.框架剪力墙结构建筑施工技术在建筑工程中的运用分析[J].砖瓦,2024,(04):109-111.