

住宅施工项目框架剪力墙结构建筑施工技术

庞浩

上海鼎燊建筑工程有限公司

DOI:10.12238/bd.v8i3.4175

[摘要] 进行住宅工程施工项目框架剪力墙结构建筑施工技术研究,利用资料查找、理论分析法,细致介绍了框架剪力墙结构建筑特征、对住宅工程施工项目重要性,其后在文章核心部分,从施工准备、施工要点两部分进行了探索,明确各施工阶段的核心任务,优化模板施工、钢筋施工、混凝土施工流程,筛选其中的难点内容并进行集中解决,以此来提升住宅工程整体施工效果,并为框架剪力墙结构施工技术应用积累经验,为其他相关研究提供可靠的参考。

[关键词] 住宅工程; 施工项目; 框架剪力墙结构; 建筑施工技术

中图分类号: TU2 文献标识码: A

Construction technology of frame shear wall structure in residential construction projects

Hao Pang

Shanghai Dingshen Construction Engineering Co., Ltd

[Abstract] A study was conducted on the construction technology of frame shear wall structure in residential engineering construction projects. Using data search and theoretical analysis methods, the architectural characteristics of frame shear wall structure and its importance to residential engineering construction projects were introduced in detail. Subsequently, in the core part of the article, exploration was conducted from two parts: construction preparation and construction points, clarifying the core tasks of each construction stage, optimizing the template construction, steel reinforcement construction, and concrete construction processes, screening the difficult contents, and focusing on solving them, in order to improve the overall construction effect of residential engineering, and accumulate experience for the application of frame shear wall structure construction technology, providing reliable reference for other related research.

[Key words] residential engineering; Construction projects; Frame shear wall structure; Construction Technology

前言

为进一步提升框架剪力墙结构建筑施工技术应用效果,结合住宅工程施工项目整体特征,做好施工准备、把握施工要点、规范施工流程、解决施工问题,提升框架剪力墙结构施工技术与具体施工项目的契合程度,如此才能深化对框架剪力墙施工技术的理解与把握,在引入实际施工项目中,结合项目特点,进行框架剪力墙施工技术的灵活应用,发挥其更好作用。

1 框架剪力墙结构建筑的特征

1.1 抗震性能好

框架剪力墙由剪力墙、混凝土框架组成,其中混凝土框架可承载建筑水平、重量荷载,剪力墙抵御抗震能力强,5.0-6.0级地震不会对框架结构造成严重影响,建筑的稳定、安全性得到加大保障。

1.2 施工可靠、安全

框架剪力墙施工相对简单,多采取模板施工法,施工过程中不需较多的脚手架、临时支撑,相对可靠、安全。进行墙体混凝土、钢筋混凝土框架分开浇筑,提升框架与墙体之间的契合度。框架与剪力墙之间契合度高,施工中即便出现一些细小的误差,亦不会削弱建筑力学性能、降低稳定性^[1]。

1.3 刚度

若框架剪力墙结构、框架结构受力能力接近,可能会影响到建筑结构整体刚度,而在基础弯矩 $>4/5$ 总弯矩时,会让框架剪力墙刚度一直下降至临界点,进而威胁建筑主体架构,故而在实际施工时应采取必要措施降低刚度对工程的负面影响。

2 住宅工程施工项目框架剪力墙结构的重要性

2.1 推动住宅工程施工稳定展开

墙体结构在一定程度上决定着住宅工程项目的牢固程度,传统施工模式下,依靠剪力墙结构,能协助建筑抵御水平、竖向荷载,但其形式相对固定,难以破坏、拆除,业主难以自行改造室

内布局,因此施工限制条件较多^[2]。而引入框架剪力墙结构,灵活设计外墙立面,易于定型化、标准化,既能满足施工所需,又能提升业主满意度,减少纠纷、沟通,推动住宅工程施工稳定展开。

2.2降低施工成本

纯剪力墙结构耗钢量大、施工困难、造价高,且抗震设计会受到成本限制而降低标准,让建筑面临较大的风险^[3]。引入框架剪力墙结构,可有效降低成本,主要体现在:结合住宅工程项目特征减少所有剪力墙、结构柱等竖向构件的体积与长度;降低建筑总高度、结构总荷载,降低建筑上部结构承载的风荷载、总震力,间接降低结构成本。

3住宅工程施工项目框架剪力墙结构建筑施工技术

3.1施工准备

3.1.1明确工程信息:明确工程信息,结合住宅工程施工项目基本特征,是实现框架剪力墙结构建筑施工技术灵活应用的基础与前提。以XDG-2020-77号地块开发建设项目为例展开研究,已知工程地上建面121126m²,地下建面38971m²。本工程主要包括12栋22层、25层、26层高层,1栋开闭所,4栋配电房及地下车库。地下线管复杂,施工条件差,难度高。

3.1.2测量放线:已知本开发项目施工条件比较复杂,单单依靠所搜集的资料,很难明确现场施工情况,故而需进行测量放线检测,通过GWT测试仪检测混凝土透水性,以定位仪检测墙体基本受力条件、受力水平,获取各龄期抗压强度,计算彼此关联特征^[4]。检测过程中关注墙体表层的耐久性试验、渗透测试试验,按照下式1加以计算:

$$q = \frac{(g_1 - g_2) \times B}{A \times t} \quad (\text{公式1})$$

其中q指的是单位时间内水流速;g₁、g₂指的是专用毫米表对应的初读数、末读数;B指的是探头面积;A指的是试件面积;t指的是试件渗透时间。实际测试时,关注项目工程接触面压力变化规律,设定各阶段仪器压力,获取压力值。结合检测数据确定仪器中水的体积,判断其在不同压力环境下的变化状况。结合实测数据展开计算,计算放样测量受力值。按照下式2计算混凝土表层渗透系数C_{CP}:

$$C_{CP} = q / [b \cdot (\Delta p / L)] \quad (\text{公式2})$$

其中q指的是通过试件水流速;b指的是水泥质量百分含量;Δp指的是压强;L指的是密封垫片厚度。进行框架剪力墙结构设计时,剪力墙受力值、C_{CP}是关键指标,确保这两项指标合理,保证力的平衡性。

3.1.3设定墙体参数:本工程屋顶构架层设置有挑檐造型,北立面挑檐外轮廓线伸出外墙面2.0m,东西两个单元的楼梯之间采用大跨度框架梁进行连接,为保证建筑整体稳定性,需设定墙体相关参数:剪力墙截面最小厚度≥200mm;建筑上层、核心

筒剪力墙、短肢剪力墙(两层及以上)厚度200mm;底层剪力墙250mm;混凝土强度设定,具体如下表1所示:

表1 工程混凝土强度等级表

| 序号 | 建筑楼层 | 混凝土强度等级 |
|----|-----------|---------|
| 1 | 1-3层、地下车库 | C40 |
| 2 | 4-8层 | C35 |
| 3 | 9层-顶层 | C30 |

3.1.4抗震等级设计:本工程框架抗震等级2级,进行框架结构体系下剪力墙设计时,关注倾覆力矩比,严控其上下限区间,在区间内设定参数,确保指标合理、可用。如果框架承载地震倾覆力矩M_c处于50%-80%总倾覆力矩区间内,设计高度设定为45—60m,并保证最大使用高度不低于框架结构高度,再结合框架一剪力墙结构统一设计^[5]。参考地震等级设计框架柱对应轴压比N/(f_cA),轴压比限值取值状况如下表2所示:

表2 轴压比限值取值表

| 抗震等级 | 框架柱 | 框支层柱 |
|------|------|------|
| 一级 | 0.66 | 0.75 |
| 二级 | 0.73 | 0.84 |
| 三级 | 0.85 | 0.90 |
| 四级 | 0.90 | 0.95 |

在跨度≤1时,布置交叉暗梁;在跨度≤2时,布置暗梁,分析表2中各抗震等级对应的轴压比限值,结合工程实际,轴压比取值0.75。

刚度放大系数设定:结合工程截面尺寸、相关参数,计算框架梁结构刚度,在现浇楼板施工时,刚度增大系数取值区间1.0-2.0。关注配筋率对整体框架的力学性能影响状况,围绕受拉钢筋展开研究,结合钢筋类型、混凝土强度设计最大配筋率。

3.2施工要点

3.2.1模板施工:(1)配板施工:尽可能多的配置整板,大块板、整板放置在边缘处,小块板放置在中间,模板配置最小尺寸尽量不小于200mm;支模选择以建筑墙体为参考,让墙体、模板紧贴,再将海绵垫在墙体、模板接触位置,提升墙体完整度^[6]。(2)模板吊装:为保障施工过程稳定、准确性,严控钢筋、墙模间距,避免一直接触而相互影响;选定吊装位置、规划吊装路线。(3)模板浇筑:浇筑过程中,各处模板都可能因各种因素而出现偏移,如施工不到位、模板破损等,故需在模板内布置对拉螺栓,加固模板,以防其偏移。进行抗剪力计算,选择适宜模板,严控模板支撑距离、间距、布设位置等参数,具体计算方法如下式3所示:

$$V = 0.6ql \quad (\text{公式3})$$

其中V指的是最大剪力;q指的是模板侧面线荷载力;l指的是模板次楞间距。

3.2.2模板拆除:剪力墙模板拆除时,规范施工作业流程,并在检测到结构强度达标时再展开,如下表3所示,为工程结构强度标准^[7]。

表3 工程结构强度标准表

| 序号 | 建筑结构 | 建筑强度/% | 结构跨度 |
|----|--------|--------|------|
| 1 | 悬臂结构部件 | 100 | ≤5 |
| 2 | 支撑结构板 | 100 | ≤7 |
| 3 | 拱顶与梁顶 | >7 | 2-8 |

3.2.3钢筋施工:本工程的框架剪力墙多选用的是III级钢筋,用量较多,集中分布在各个节点位置,安装难度较高。此外钢筋在混凝土浇筑、振捣时可能会出现移位现象,故而应做好各项工作规避这一问题。包括:(1)在墙体水平、竖直方面布置梯格筋,严控移位问题。(2)检测定位筋、箍筋尺寸,加工配套模具,提升钢筋安装效率。(3)结合梁柱节点钢筋分布较密的情况,选择在钢筋布置前通过计算机软件绘图、放样,并以BIM技术等确定各关键区域钢筋布设准确位置,定制模板样本,提升钢筋布置准确度。

3.2.4混凝土施工:按照以下流程展开:(1)混凝土质量考察:考虑到本次施工选择的是商品混凝土,应提前安排专业人员到各商品混凝土站考察其混凝土质量,进行多方对比后,选择质量最佳、最经济的混凝土。(2)混凝土运输:提前规划运输路线,到达施工现场,搅拌后卸车,严禁随意加水,若有混凝土离析现象,进行二次搅拌,若混凝土初凝,则严禁使用。(3)浇筑、振捣:采取分层施工工艺,第一层浇筑高度≤50cm;均匀分布混凝土下料点;墙体连续浇筑时,控制间隔时间≤2h。浇筑洞口时,保持洞口两侧均匀、对称,避免洞口变形;在大洞口下部模板处补充适量混凝土,密实振捣。在振捣时,若选用的为插入式振捣器,控制其移动间距≤1.5倍振捣器作用半径,初步设定为50cm,后续可结合施工实际加以调整;各振点在振捣时,直至振捣表面不再沉落或者出现浮浆为止,规划振捣路线,避免碰撞到预埋管、预埋件、模板、钢筋等,若发现有移位、变形等问题,应停止振捣、及时处理。(4)墙上口找平:完成振捣作业后,整理上口甩出的钢筋,寻找预定标高线,操作木抹子找平处理。(5)拆模养护:在混凝土强度≥4MPa时拆模养护,保证墙体不掉角、不粘模,修整边角、墙面,喷水养护,以两周左右为宜。

3.3 施工质量控制技术

3.3.1测量放线控制:确定测量放线依据,包括相关规范、施工图纸、设计文件等;搭建施工控制网:结合工程特点、要求,搭建施工控制网,包括高程控制网、平面控制网。

3.3.2施工过程控制:(1)垂直度控制,增加楼层放线控制点,

确保每道剪力墙皆有支设模板线、控制线;每三层设置一层标准控制点,检测建筑垂直度;及时矫正偏离轴线位移较大的钢筋。(2)提供高空作业安全保障:完善框架梁整体构造,埋入空腔木盒子,减少梁体自重。结合工程实际设计悬挑脚手架施工方案,规范施工操作。(3)规范施工操作,督促施工团队按照规范要求执行相关施工操作,避免因施工不规范而影响施工质量、安全。

3.3.3竣工控制:要求项目经理协同相关验收单位,结合项目施工方案、合同,进行竣工检验,检查各分项工程的完整度、施工质量等,确保其各方面参数达标,针对不合格部分,督促施工团队尽快返修。

4 结束语

综上,文章就住宅工程施工项目框架剪力墙结构建筑施工技术展开了综合论述与分析,旨在说明框架剪力墙结构建筑施工技术关键施工方法,解决以往框架剪力墙技术应用流程固化、僵化的问题,提升灵活应用能力,从工程特征出发,调整应用细化。本文的创新之处在于在施工准备环节倾注了大量时间、进行了大量阐述,包括明确工程信息、测量放线、进行抗震设计等,凸显了施工准备的重要性。此外文章还有一些不足之处可供优化,如在难题解决方面,因篇幅限制,阐述相对简略,在实际应用时应灵活应用各类施工技术对其加以丰富,使其更具参考价值。

参考文献

- [1]姬幸斌.高层框架剪力墙结构住宅工程桩基检测技术探究[J].现代工程科技,2023,(2):105-108.
- [2]高正耀.房屋建筑框架剪力墙结构主体工程施工技术的探究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023,(8):148-151.
- [3]刘超.房屋建筑框架剪力墙结构主体工程施工技术探讨[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2023,(11):75-78.
- [4]王焯炜.群体住宅框架剪力墙结构建筑施工技术探析[J].建材发展导向,2023,21(9):169-171.
- [5]胡丰雪.框架剪力墙结构建筑施工技术在建筑工程中的应用研究[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2024,(1):121-123.
- [6]郭巍松.住宅建筑工程中框架剪力墙结构技术的应用[J].门窗,2024,(3):55-57.
- [7]王峰.框架剪力墙结构建筑施工技术在建筑工程中的应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2024,(2):77-80.