

住宅建筑工程框架剪力墙结构施工技术研究

张道亮

(安徽丰临观泰建设工程有限公司, 安徽 合肥 230001)

摘要 城市化进程的加快,使得城市人口密度不断攀升。这对于建筑工程行业而言,既是机遇也是挑战。一方面,大众对住宅建筑的需求量逐渐增多;另一方面,该领域对于住宅建筑的质量也提出了更严格的要求。对比传统建筑结构来看,框架剪力墙结构具有较强的抗侧移能力与空间灵活性,逐渐成为住宅建筑工程中的主要类型,但在该类结构施工中仍存在诸多技术难点。本文介绍了框架剪力墙结构,并结合案例深入探究结构施工技术的操作流程与实施要点,以期对相关领域的工作人员提供参考。

关键词 住宅建筑工程; 框架剪力墙; 地下结构; 地上结构; 抗侧移

中图分类号: TU765

文献标志码: A

DOI:10.3969/j.issn.2097-3365.2026.04.032

0 引言

为有效破解住宅建筑增多、土地资源紧张之间的矛盾,高层建筑逐渐成为城市住宅建筑中的主流。相比于常规建筑,高层建筑的安全性与稳定性更加重要,直接关系到居民的生命财产安全。在该类住宅建筑工程中,采取框架剪力墙结构施工方案具有较高的必要性,是提高建筑质量及综合性能的关键举措。但该类结构施工工艺复杂,且施工环节烦琐,需要施工人员把握相应的技术要点。

1 框架剪力墙施工流程

在框架剪力墙结构施工中,施工人员需要落实先地下后地上、先主体后维护的思路制定施工方案。同时,需要充分考虑施工要求以及现场情况,梳理施工流程。在此过程中,需要深入贯彻经济性、安全性、便捷性原则,贴合结构的受力特点,精准划分施工阶段。

2 住宅建筑工程框架剪力墙结构施工技术的应用

2.1 工程概况

案例工程为某市住宅建筑,总面积约 50 000 m²。建筑总层数共计 32 层,其中 30 层为地面建筑,2 层为地下建筑,用于设备存储与停车。建筑整体结构为框架剪力墙结构,抗震设防烈度为 8 度。在施工过程中,优先选用框架剪力墙结构施工技术,施工材料为桩长 20~25 m、桩径为 400 mm 的桩基。此外,施工期间,主要选择预制构件与现场浇筑相结合的施工方案。其中框架柱施工、剪力墙施工以及楼板施工中,主要选择强度为 C30 的混凝土材料以及 HRB400 级的钢筋材料。

2.2 技术应用

2.2.1 施工准备

首先,要进行测量放线。以设计图纸为参考依据,辅以经纬仪、全站仪、水准仪等设备,精准测量并标记建筑的轴线标高以及构件定位线。工程人员需要对施工现场进行平整处理,确保表面不存在障碍物,而后构建平面控制网、高程控制网。前者多以当地规划部门提供的基准点为参考,布设为矩形网;后者多以水准测量为参考,布设于现场固定构筑物上。案例工程中,选用 TOPCONGPT-7500 全站仪,该设备精度较高,可精准控制偏差,处在 ±0.2 cm;测量基坑标高时,优先选用 SOKKIASDL 水准仪。完成测量放线作业后,需安排专人进行复核,形成测量记录方案。若在此环节察觉测量偏差,需及时修正,确保构件定位准确,避免引发结构受力失衡风险。

其次,要进行材料验收。在钢筋材料入场前,着重检查其检验报告与生产厂家提供的质量合格证明,按照规定随机抽取样品送交第三方检测机构进行质检,着重检查其屈服强度、伸长率、抗拉强度^[1];在混凝土材料入场前,着重检查其坍落度检测报告及配合比通知单,规避施工过程中使用质量不达标的混凝土材料;在预制构件入场前,需先检验其外观质量、尺寸偏差以及预留孔洞位置。经过检验后,选取样品进行性能检测,对不符合要求的预制构件,及时联系厂家处理。

最后,要全面推进机械设备的安装与调试作业。框架剪力墙结构施工中会应用到诸多机械设备,如塔机、混凝土泵、钢筋切断机、弯曲机、电焊机、振捣

作者简介:张道亮(1981-),男,本科,工程师,研究方向:建筑工程。

设备等。在各类机械设备进场后, 工程人员需安排专业技术人员展开逐一的安装与调试, 确保其性能稳定。完成塔吊安装作业后, 还需进行空载试验与负载试验, 确保其起升、变幅、回转等功能正常, 最大起重力矩达 $800 \text{ kN} \cdot \text{m}$, 满足施工需要; 针对混凝土泵, 在调试环节需着重检查其泵管连接状态与泵送压力。案例工程中优先选用 HBT80-16-110S 输送泵。该型号输送泵输送压力可达 16 MPa , 理论输送量可达 $80 \text{ m}^3/\text{h}$, 充分满足案例工程施工需要; 针对钢筋加工机械设备, 需将调试重点集中在刀具、模具的精度, 确保加工后的钢筋材料尺寸满足设计要求。整体设备安装调试作业结束后, 建立设备运行台账, 以支持设备维护保养工作的常态化开展。

2.2.2 基础施工

在框架剪力墙结构的基础施工环节共包括三大要点。只有做好以下三个环节施工任务, 才可切实提高整体工程的稳定性与安全性。

一是桩基施工。施工人员可采用钻孔灌注桩施工工艺, 历经桩位放线、钻孔、清孔、钢筋笼制作安装与混凝土浇筑步骤, 夯实结构根基。在桩位放线环节, 以测量控制网为参考, 明确标记各桩位的中心位置, 而后利用白灰材料进行标识。进行钻孔作业前, 需先判断项目所处领域的地质条件, 而后合理选择钻机类型。例如: 案例工程中优先选用 SR280R 型旋挖钻机。钻孔期间, 需着重控制钻孔速度与泥浆比重。同样, 泥浆比重设计中需要以地质层实际情况为参考进行调整, 确保孔壁稳定, 避免出现塌孔现象。钻进作业达到设计要求后, 采取正循环冲洗法进行清孔处理, 确保孔底沉渣厚度低于 5 cm 。在钢筋笼制作环节, 优先选择工厂预制+现场拼接工艺。针对钢筋笼材料的钢筋规格、数量、间距, 需以设计图纸为参考。完成制作任务后, 还需进行全面的外观检查与尺寸复核。材料质量达标后, 利用塔吊以吊放形式将其放入孔洞中。为避免钢筋笼与孔壁发生碰撞, 需保证其处在孔洞中央。在混凝土浇筑环节, 优先选择导管法水下浇筑, 以连续进行的方式规避断桩现象, 精准控制浇筑速度与导管埋深, 并在作业结束后及时进行混凝土体养护作业^[2]。

二是承台施工。首先, 工程人员需要以承台设计标高及尺寸为参考, 进行基坑开挖作业。为规避基坑坍塌, 还需做好基坑支护, 精准控制开挖深度及坡度。而后需清理基坑底部地基, 确保表面不存在杂物浮土后, 利用夯实机进行夯实作业, 提高地基承载力。进入模板安装环节, 优先选择覆膜胶合板与钢管材料,

建立支撑体系。针对模板拼接处需严密处理, 避免在后续浇筑作业中出现漏浆问题。绑扎钢筋时, 需严格按照设计图纸进行钢筋布设, 牢固连接承台钢筋与桩基钢筋。针对钢筋保护层厚度, 也需要以规范要求为参考。完成绑扎作业后, 进行隐蔽工程验收。混凝土浇筑环节, 优先选用等级为 C30 的混凝土材料, 辅以分层浇筑作业与插入式振捣器振捣, 切实提高混凝土密实度。

三是地梁施工。该施工环节与承台施工紧密衔接, 主要作用在于将各承台连接成有机整体, 切实提高基础结构的整体性与稳定性^[3]。在模板安装环节, 采用与承台相同的模板体系。针对地梁截面尺寸设计为 $400 \text{ mm} \times 800 \text{ mm}$ 。针对钢筋材料的规格、锚固长度及间距, 需以设计要求为参考。地梁施工作业结束后, 需进行全面的基础施工质量验收, 验收合格后进入下一施工阶段。

2.2.3 地下结构施工

地下结构施工作为框架剪力墙结构施工的关键环节, 应受到工程人员的高度关注。在地下结构施工中, 为保证地下空间使用功能及结构安全, 工程人员需着重开展三个环节的工作。

一是地下剪力墙施工。在该环节模板安装作业中, 工程人员优先选择大钢模体系, 并在安装模板前加设定位筋, 确保其位置准确。针对模板拼接缝位置, 可采取密封胶条处理, 以防止出现漏浆现象。绑扎钢筋时, 需严格按照图纸规定进行操作, 确保水平钢筋与竖向钢筋的间距、搭接符合规范。必要时可加设拉筋, 以增强骨架整体性。混凝土浇筑环节, 优先选用分层浇筑工艺, 并将每层厚度控制在 500 mm 范围内。为避免触碰模板钢筋, 采用插入式振捣机进行振捣处理。浇筑作业结束后, 需及时拆除模板, 并进行混凝土修补作业, 于其表面覆盖土工布进行洒水养护。

二是地下框架柱施工。该环节作业流程与剪力墙施工一致, 但在模板作业中优先选用铝合金模板, 并严格控制其垂直度与截面尺寸, 确保支撑体系牢固。在框架柱核心区域, 采用 $\phi 10$ 的钢筋材料, 将其间距控制在 100 mm 范围内。施工过程中严控钢筋绑扎质量, 并确保保护层厚度均匀。并及时养护, 保证柱体混凝土浇筑质量, 避免存在麻面或蜂窝问题。

三是地下顶板施工。优先采用抗渗能力较强的 C35 混凝土, 配筋材料选用 $\phi 18$ 钢筋, 以双层布设的方式, 提高整体结构稳定性。模板施工环节, 选择覆膜胶合板材料, 将其平整严密铺设。支撑体系选择满堂钢管脚手架, 经荷载计算, 确定立杆间距与横杆步距。按照图纸规定布设钢筋、底筋、面筋以及支座负筋, 确

保其间距、搭接及保护层厚度合规。必要时可在面筋位置设置钢筋马凳,以实现稳定固定目标。混凝土浇筑环节选择分层浇筑法,由一端向另一端连续浇筑,并在振捣作业结束后及时收光,以减少施工缝,提高整体结构强度^[4]。

2.2.4 地上结构施工

地上结构施工决定了整体建筑的结构性能。在该环节,工程人员需把握三大施工要点。

一是框架柱及剪力墙施工。该环节施工作业与地下结构相近,但需对其加以优化,以适配地面施工特点。例如:在框架柱施工作业中需使用经纬仪设备,精准控制结构标高与垂直度。在布筋施工中,优先选用电渣压力焊工艺,并以接头错开的形式进行布置,以提高结构稳定性。在剪力墙施工作业中,需着重处理其与框架柱之间的连接节点,采用铝合金模板进行支护。整体支撑体系需兼顾楼层及施工荷载保障稳定。此外,还需辅助使用爬架系统,以QTG80型塔机辅助进行材料吊装,以切实提高施工效率。

二是楼板施工。该环节作业中,优先选择现浇与预制结合的施工工艺。在底模支架处,按照方案进行搭设,确保其刚度满足施工要求。在楼板施工中,选择厚度为15 cm、坍落度为18 cm的混凝土材料,以输送泵稳定输送并浇筑。此外,选择两层振捣法进行振捣作业,先使用插入式振捣器进行均匀振捣,而后利用平板振捣器对混凝土表面进行平整处理,以提高混凝土密实度。针对楼板施工环节的拆模时间,需要以混凝土强度为参考标准。当其达到75%设计强度后,方可进行拆模作业^[5]。

三是预制构件安装。该环节作业开展之前,工程人员需进行全面的质量检验,确保构件表面无裂缝且预埋件满足设计要求。而后利用精光定位仪,对各构件的位置进行精准定位并利用塔吊设备进行起吊移动。构件就位后对其进行临时固定,并在浇筑节点处进行现浇混凝土操作,确保构件与主体结构能够牢固连接。针对构件拼缝处,可采用高强度灌浆料进行填充处理,以提高结构整体性能。

2.2.5 竣工处理验收

整体框架剪力墙结构施工作业结束后,工程人员需着重处理后浇带以及施工缝。案例工程中,后浇带主要设置于地下室底板及楼板位置,主要作用在于控制混凝土收缩变形引发的裂缝问题。

在进行后浇带施工作业前,优先选用钢筋网材料与木模板材料进行组合封闭,并在其内部预埋止水钢板,以提高接缝位置的防水性能。在混凝土浇筑环节,

优先选用微膨胀性混凝土。对比常规混凝土,该类混凝土补偿收缩率为0.2%,更贴近施工要求,有效规避裂缝产生。后浇带施工作业结束后,选用结晶型防水剂进行全面涂刷,以提高结构抗震能力。

在进行施工缝处理任务前,需对其表面进行凿毛处理并进行清洗作业,以保证表面无浮浆。当其自然干燥后涂刷界面剂,使得新旧混凝土能够有效结合。而后于施工缝处使用 $\phi 16$ 的钢筋进行加固,将其搭接长度控制在35倍钢筋直径以上。为避免出现蜂窝冷缝现象,需严控振捣时间。

在竣工阶段,需展开全面的质量验收工作,着重检查框架剪力墙结构的外观、尺寸、强度。在外观检查环节,以混凝土平整度、裂缝控制及施工缝质量是关键指标,确保垂直度偏差低于0.3 cm,模板平整度偏差低于0.3 cm,且施工缝处处理平顺,不存在明显接缝;在尺寸检查环节,优先选用全站仪设备,精准控制轴线偏差与标高偏差,确保前者低于0.2 cm,后者低于0.5 cm;在强度检测环节,优先选择超声波检测法,该方法不会对混凝土结构造成外观损坏。在该环节,设定混凝土强度 ≥ 30 MPa、钢筋保护层偏差低于 ± 0.3 cm的指标,以确保施工作业质量达标,切实提高整体结构综合质量,维护工程经济效益。

3 结束语

框架剪力墙结构因具有较强的抗震性能与灵活的空间划分优势,目前已成为住宅建筑的主流结构形式。结合文本分析来看,在框架剪力墙结构施工中涉及诸多实施要点,工程人员需做好充分的准备工作,保证测量放线、材料进场、设备安装调试等环节的施工质量。在此基础上,精准推进基础施工任务、地下结构施工任务、地上结构施工任务,也要做好后浇带及施工缝的处理,并在施工任务完全结束后进行全面的质量验收,有效规避施工隐患,促进工程综合效益稳步提升。

参考文献:

- [1] 张艳丽. 建筑工程框架剪力墙结构主体工程施工技术的优化措施[J]. 中国建筑装饰装修, 2023(09):143-145.
- [2] 丁晖. 试论房屋建筑工程框架剪力墙结构施工技术的要点[J]. 中小企业管理与科技(中旬刊), 2025(02):60-61.
- [3] 马楚楚. 建筑工程框架剪力墙结构主体工程施工技术的优化[J]. 工程建设与设计, 2025(08):153-155.
- [4] 金巍. 建筑工程框架剪力墙结构主体工程施工技术研究[J]. 现代工程科技, 2025,04(12):53-56.
- [5] 王佳琪. 住宅建筑工程框架剪力墙结构施工技术的应用[J]. 中华民居, 2025,18(01):119-120.