

## 建筑工程中框架剪力墙结构建筑施工技术的应用

范红娜

北京四达基业建设工程集团有限公司, 北京 100176

**[摘要]** 框架剪力墙结构是常用的几种建造结构之一, 也称框剪结构, 这种结构是在框架结构中布置一定数量的剪力墙, 构成灵活自由的使用空间, 满足不同建筑功能的要求, 同时又有足够的剪力墙, 有相当大的侧向刚度, 它既可以增强结构的弹性, 又可以确保其抗震性能。建筑工程框架剪力墙结构工艺简单, 施工便捷, 在施工技术的合理运用下可确保建筑项目的施工质量及施工效率。文中将对框架剪力墙的施工技术要点进行分析。

**[关键词]** 建筑工程; 框架剪力墙结构; 建筑施工技术; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8874

中图分类号: TU74

文献标识码: A

### Application of Construction Technology for Frame Shear Wall Structure in Building Engineering

FAN Hongna

Beijing Sidajiye Municipal Engineering Co., Ltd., Beijing, 100176, China

**Abstract:** Frame shear wall structure is one of the commonly used construction structures, also known as frame shear structure. This type of structure involves arranging a certain number of shear walls in the frame structure, creating a flexible and free usage space that meets the requirements of different building functions. At the same time, there are sufficient shear walls with considerable lateral stiffness, which can enhance the elasticity of the structure and ensure its seismic performance. The frame shear wall structure in construction engineering has a simple process and convenient construction. With the reasonable application of construction technology, it can ensure the construction quality and efficiency of the building project. The article will analyze the key construction technology of frame shear walls.

**Keywords:** construction engineering; frame shear wall structure; building construction technology; application

#### 1 框架剪力墙施工特征探索

框架剪力墙与传统建筑结构相比基础抗震表现更为优秀, 且形变能力强, 能够根据施工团队需求进行延伸扩展处理。在建设过程中, 为充分发挥框架剪力墙优势, 需要设置合理的墙体、框架比例, 使结构刚性达到理想标准, 从根源提高建筑抗震性能。框架剪力墙结构虽然能够有效抵抗环境冲击力, 但仍然存在形变极限, 一旦冲击力超过基础结构能够承受的压力上限, 建筑韧性就会下降, 产生位移等负面问题。因此, 框架剪力墙施工需要保证梁柱与地面维持一致, 并积极调整悬臂梁等基础结构, 避免墙体出现严重的位移问题, 影响建筑的应用安全性。通常情况下, 施工团队需要结合实际情况计算框架剪力墙的抗弯刚度特性, 相关公式为  $EI_w = \sum EI_{eq}$ , 公式中  $EI_{eq}$  代表各墙体等效抗弯刚度数据。另外, 还应计算抗推刚度, 公式为  $CF = h \cdot \sum D^{[1]}$ 。通过科学计算相关数据, 能够降低框架剪力墙出现施工问题的概率, 有利于提高建筑工程质量, 实现理想应用目标。

#### 2 框架剪力墙结构施工技术应用难点

对于框架剪力墙结构施工来说, 其所涉及的施工环节和施工工序比较多, 因此, 在实际施工中影响质量及安全的因素也比较多, 框架剪力墙结构施工技术应用难点主要有以下方面:

(1) 因为应用框架剪力墙结构时, 建筑体量通常比较大, 建筑面积甚至可达数十万平方米, 实际施工的工作量比较大, 涉及工种及专业也比较多, 所以实际施工中多工种交叉作业等都是难免的, 这样无形中就增大了施工组织的难度, 易引起质量问题。比如, 框架剪力墙施工中, 时常会因钢筋设置不规范等, 导致浇筑混凝土时出现钢筋错位或者位移等问题。

(2) 模板支撑系统是框架剪力墙结构施工的关键部分, 若模板支撑系统设置不合理极易引发建筑物垮塌问题, 安全隐患比较大。因此, 在应用框架剪力墙结构时, 必须要结合实际承载力要求选择合适的模板支撑系统, 保障施工安全。

(3) 由于框架剪力墙施工体量大, 涉及专业工程也比较多, 所以对测量精度的要求也比较高。但是现场测量放线的时候, 会因测量设备的性能限制而导致测量数据出现误差, 这样不仅会影响设计工作及施工质量, 而且也会进一步增大施工的难度。因此, 实际工作中, 必须要严格控制测量环节质量及精度, 最大化地减小误差, 提高测量精度, 为后续工作的高效优质开展奠定基础<sup>[2]</sup>。

#### 3 框架剪力墙结构施工技术研究

##### 3.1 施工准备

##### 3.1.1 设计图纸的审查

对于高层建筑工程项目, 设计图纸会审对其施工质量

有着明显的影响,在进行施工准备工作时,应对设计图纸是否科学、合理、规范等进行检查。结合设计图纸内容,掌握框剪结构,并与实际情况相比较,及时了解是否存在偏差,如有问题,及时进行改进,提高设计图纸可行性,避免后续框剪结构施工出现问题后而增加整改难度。同时,要对框剪结构加固操作是否合理进行判断,确保复杂部位施工符合技术标准。高层建筑框架剪力墙结构施工前,需要开展测量放样,结合测量所得数据,明确现场施工情况。为此,要合理运用全站仪、经纬仪等测量仪器对放样仪中心轴线进行合理控制,为格栅施工顺利实施提供方便。框剪结构建筑测量放样需结合施工设计图纸,并配合精度高的测量仪器,为结构施工提供数据支持。

### 3.1.2 施工过程的部署

对于框架剪力墙结构建筑工程项目,为确保施工顺利开展,要建立相应的施工管理组织,明确各类管理人员、技术人员的工作责任。同时,针对施工难点和重点问题,加强施工过程控制,做好施工现场监督,完善人员管理。对于进场材料,特别是钢筋,做好质量检查与监控,重点分析钢筋状态和使用性能,确保建筑主体力学性能。从每批进场钢筋中抽取 30%作为检查样本,一般含碳量差 $<0.02\%$ 、含锰量差 $<0.15\%$ ,视为合格<sup>[3]</sup>。为进一步加强材料控制,根据《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》(GB 1499-1998)中相关规定,对材料的外观进行系统性检查,并对其进行力学性能试验,结合试验结果,对钢筋材料质量是否满足结构施工要求进行判断,测试结果满意后方可允许钢筋进场。

## 3.2 放线测量

在框架剪力墙施工中放线测量具有重要技术意义,若测量结果不精确或存在严重偏差,容易导致结构稳定性下降,甚至可能引发工程事故。因此,施工团队需要重视放线测量环节,采取针对性措施进行部署,提高测量的可靠性。通常情况下,应准备全站仪、经纬仪、水准仪等设备,利用平面轴线控制网、主轴测设等方式开展放线测量活动。在土方工程进入移交环节前,需要向基底方向逐渐引测标高基准,并根据图纸详细信息开展后续操作。对于框架剪力墙而言,施工团队应建立基础放线控制网,再按照测量情况进行标注处理;在完成放线测量后,为确保结果的精确度符合需求,施工团队应要求专人进行二次复核,及时发现问题,避免干扰后续施工流程,提高框架剪力墙测量的精确性。

## 3.3 混凝土工程施工

### 3.3.1 柱混凝土浇筑

(1)在浇筑之前,在基坑底部要填入 5~10cm 厚的减半石混凝土,立柱混凝土应按照层次进行浇筑,每层不超过 50cm,可采用插入式振捣机。应注意的是,不得用撬动方式撬动钢筋和预制件,避免出现损坏,除去上部振捣,下方模板必须由专人负责,以确保浇筑工序达到质量要求。

(2)柱混凝土浇筑时,需要预留施工缝的部位,可留在主梁或下梁位置,在整个梁板浇筑时,应在柱浇筑完成后,停顿 1~1.5h,以达到初步的沉实状态,然后继续浇筑。

### 3.3.2 剪力墙混凝土浇筑

针对墙体浇筑,在完成浇筑工序前或浇筑时,应在混凝土与下层混凝土的结合处底部表面用 5cm 厚的水泥砂浆或减半石粉混凝土浇筑,用铲子将混凝土浇筑到模具中,但不得使用料斗直接倒入模具中。混凝土分层振捣,各层浇筑的厚度控制在 60cm 以内,一次浇筑不得超出 1m。混凝土卸料位置应结合实际情况考虑为分散位置,其浇筑墙混凝土应为连续作业,且时间不得超过 2h。针对墙体施工缝进行处理时,可将其设为门窗洞或孔内,在使用平模具时,内纵墙与内横墙的交叉点,可留出竖向裂缝,接槎处混凝土要加强振捣,为确保接槎紧密,浇筑时要及时清除地面上的灰尘。

### 3.3.3 梁、板混凝土浇筑

(1)针对肋板梁板浇筑,应确保在同一时间内完成浇筑工序,可按照项目实际情况,选择是否采用“赶浆法”,该办法是按梁高将梁分层浇筑成梯形,至梁板底部位置后,与板内混凝土一同浇筑,在台阶继续加长的情况下,可确保梁板浇筑无限向前延伸,并达到可控状态。

(2)与板连接的大截面可单独浇筑,其施工缝应保持在板底部 2~3cm。在浇筑时,施工人员应确保浇筑和振捣紧密配合,先缓慢下料,待梁底完全振实后,再下二次料。再采取上述提出的“赶浆法”时,需使水泥浆料沿着梁底往前移动,在下料前要先振实,梁底和梁帮部分要完成振实工序,并且在振捣过程中,施工人员应避免碰触到钢筋和预制件,以防止出现质量问题。

(3)浇筑板的空层厚度应该比板厚稍大,在竖向浇筑方向上用板振捣,采用插入式搅拌机沿浇筑方向拖曳振捣,然后使用相关设备测量混凝土实际厚度,在振捣完成需要用长柄木铲平整<sup>[4]</sup>。

## 3.4 剪力墙框架与板柱模板处理

(1)框架剪力墙与板柱模板施工阶段,施工团队应保证其基础平整程度与牢固程度符合应用需求,通常情况下,可以采用定性钢作为基础材料,制作建筑墙体应用模板。

(2)施工团队应针对模板进行设计,明确支模方案,以保证后续施工正常进行。

(3)在连接内、外剪力墙模板的过程中,可采用钢拉片进行布置,在提高连接可靠性的同时降低施工成本。

(4)模板加固阶段,施工团队应利用钢板进行操作,使横肋单管处于内侧位置,竖肋单管处于外侧位置,两管应用螺栓拉杆扣紧。

(5)框架梁柱端部位置的尺寸控制,施工团队应结合现浇混凝土配模数据进行操作,梁端可利用阴角模,从两端向梁体中心部署,使梁体模板与顶模形成一体,避免

后续混凝土施工出现位移问题,从而提高施工的可靠性和基础质量。

### 3.5 模板结构施工技术

#### 3.5.1 模板安装

对于现浇模板而言,应保证其安装的准确性,既能确保梁支柱标高的准确度,也能始终将其控制在合理范围内。调整支柱标高,检查合格后安装梁板,安装时需要关注梁板平整度、稳定性,通常采用拉线拉平梁板。同时,关注梁底模板的安装,为确保安装准确、到位,合理设计内外侧模板,并及时检查梁柱设计标高,与现场情况对比,适时予以调整。

#### 3.5.2 模板支设

模板支设质量关系到模板施工质量,支设前,彻底清理施工现场,同时随时清除支设施工时所产生的木屑、杂质。重视模板间连接,并对其进行加固处理,便于控制施工裂缝,确保结构整体强度和稳定性。每完成一道工序,对模板施工标高、垂直度进行测量,并予以调整,避免出现累计偏差。

#### 3.5.3 模板浇筑

浇筑模板前,向其表面洒水,保持模板湿润性,注意控制好撒水量,防止出现积水现象。浇筑模板时,应确保浇筑的连续性,严格控制振捣力度,避免离析现象。模板浇筑后,为降低模板与混凝土材料的附着力,适当涂抹脱模剂。

#### 3.5.4 模板拆除

模板浇筑结束后 3~4d,混凝土材料强度基本上能够达到施工设计要求。组织人员进行检查,如发现漏浆现象,采用人工方式在缝隙中填入砂浆。根据实际情况决定模板拆除时间。拆除模板时要对后浇带模板进行保留,直到后浇带模板混凝土浇筑强度满足施工规范时,才能将其拆除。

### 4 优化措施

#### 4.1 加强钢筋质量检查

钢筋是保证框架剪力墙结构抗弯性能的关键部分,因此,实际施工中,施工技术及管理必须结合施工要求严选钢筋材料,确保选购的钢筋在性能、规格、质量等方面既能满足行业的有关规范要求及标准,也能满足实际施工的要求。同时,在钢筋材料进场之前也必须进行严格全面的质检工作,若发现规格、尺寸、质量等不达标,则禁止入场。只有验收合格的材料才能入场,且入场后要按要求摆放到指定位置,并做好相应的防腐及防锈措施,为后续施工质量奠定材料基础。

#### 4.2 优化模板选择以及检测

模板选用的合理与否直接决定着整个框架剪力墙结构施工的效果。因此,在选择模板的时候,必须要根据框架剪力墙结构施工的规模大小来选择高质量的模板,并按照模板质量检验工作流程严格检查所用模板材料的质量,防止在后期模板施工中因模板材料质量不合格而引起安全事故,最大化地提高模板施工的稳定性和安全性。

### 4.3 预防控制混凝土裂缝

框架剪力墙结构施工中不可避免地会出现混凝土裂缝,采取更加合理的方法对混凝土裂缝进行预防和控制,能够提高框架结构质量。对此,在混凝土施工过程中,对混凝土模内温度进行严格控制,并对材料配合比进行调整和优化,避免引起温度裂缝。与此同时,也要关注混凝土养护,除洒水养护外,也可通过覆盖塑料薄膜、麻袋片等方式强化养护效果。

### 4.4 加强施工材料管理

钢筋作为框架或剪力墙构件的主体建筑材料,其品质举足轻重。而建筑中各单元所使用的钢筋类型也通常是不相同的。为此,管理者必须重视对建筑材料、施工器具、建筑器材等的准备与检测工作。同时采购人员也要严格地根据有关规范规定来选择施工器材。在购买时,采购人还应当严密审核施工器材的品质,以防止不符合规定的材料进入施工现场。因此,在选择材料时,为确保预应力材料的热力学性能达到抗震要求,纵向受力钢筋应选用 ii 级、iii 级钢筋,箍筋则应选用 i 级、ii 级钢筋<sup>[5]</sup>。而上述要求的重要性就是,避免使用较脆的预应力材料。此外,施工时不但需重视钢筋的屈服强度、抗拉强度、热延展性等冷弯指标外,更需重视钢筋的热屈服强度实测数值与抗拉强度标准差的比值,以及钢筋的抗拉强度实用数值与热屈服强度实用数据的比值。

### 5 结论

框架剪力墙设计施工方法有着良好的使用意义。运用框架剪力墙结构工艺,不但可以压缩建设时间、降低施工成本,还可以提高工程质量。但目前,框架剪力墙结构发展仍面临着一定困难,所以有关工程技术人员必须从建筑现场勘查、建筑材料使用、工艺(尤其是模板施工工艺、水泥建造技术和钢筋施工工艺)的改造、后期维修等角度入手,以进一步开发框架剪力墙结构。

#### [参考文献]

- [1] 陆少华. 框架剪力墙结构建筑施工技术在建筑工程中的应用[J]. 冶金管理, 2022(3): 115-117.
  - [2] 王兴波. 建筑工程中框架剪力墙结构建筑施工技术分析[J]. 房地产世界, 2021(21): 97-99.
  - [3] 李政. 框架剪力墙结构建筑施工技术在建筑工程中的应用[J]. 安徽建筑, 2021, 28(9): 286.
  - [4] 曹云. 框架剪力墙结构建筑施工技术在建筑工程中的应用[J]. 四川水泥, 2021(7): 189-190.
  - [5] 江向东. 框架—剪力墙结构建筑施工技术在建筑工程中的应用探析[J]. 房地产世界, 2021(5): 77-79.
- 作者简介: 范红娜(1992.3—), 女, 毕业院校: 东北财经大学, 所学专业: 工程管理, 当前就职单位: 北京四达基业建设工程集团有限公司, 职务: 副部长, 工作年限: 9 年, 职称级别: 建筑初级职称。