

建筑工程中框架剪力墙结构工程施工技术

陈坤昭

河北天博建设科技有限公司, 河北 保定 071000

[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。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; 工程施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8923

中图分类号: TU973.16

文献标识码: A

Construction Technology of Frame Shear Wall Structural Engineering in Building Engineering

CHEN Kunzhao

Hebei Tianbo Construction Technology Co., Ltd., Baoding, Hebei, 071000, 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 construction technology of the frame shear wall structure in building engineering is simple and convenient, and the reasonable application of construction technology can ensure the construction quality and efficiency of the building project, which will analyze the key points of the construction technology of the frame shear wall.

Keywords: construction engineering; frame shear wall structure; engineering construction technology

1 框架剪力墙结构概述

框架剪力墙结构(也称为框剪结构)即在框架结构中通过设置一定数量的剪力墙来形成更加灵活自由的使用空间, 以此满足不同建筑物的功能需求, 同时也能提高建筑物的侧向刚度。由此可见, 框架剪力墙结构中同时融合框架结构及剪力墙结构的优点, 不仅可以有效解决单独剪力墙结构受水平荷载易变形及曲线位移的问题, 也可以解决单独框架结构受剪力作用易发生变形的的问题, 从而使建筑物整体的受力达到平衡, 保证建筑物在受到水平荷载或剪切力的作用时不发生变形问题, 大大提高建筑物的安全性及稳定性。

2 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 EI 式 $w = \frac{\sum EI_{eq}}{CF}$ 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 $CF = h \cdot \sum D$ 。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。

3 建筑工程中框架剪力墙结构工程施工技术

3.1 施工准备

(1) 技术交底: 开始框架剪力墙结构施工前, 需组织参与施工的各方及相关技术人员等进行图纸会审, 确保参与施工人员能清楚掌握框架剪力墙结构图纸的设计意图及关键点, 了解各环节的施工流程。同时, 施工单位需结合图纸要求及实际情况编制出科学可行的施工组织方案及进度计划、质量管控标准及安全管理方案等, 并针对性组织现场施工人员开展全面详细的技术交底。

(2) 材料准备: 材料是框架剪力墙结构施工必不可少的, 所以开工建设前, 需根据施工进度要求及施工对材料的规格、数量、性能、质量等要求, 及时采购相符的材料, 并有序安排材料进场。另外, 也要安排专业人员在材料进场前、后落实好质检验收工作。

(3) 现场准备: 为保障框架剪力墙结构施工的高效优质建设, 应在现场铺设临时通道, 并对软土等必要位置

作好硬化处理,以便施工机械通行及运输材料。同时,也需在现场做好排水措施,以防现场积水影响施工进度。

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,及时发现问題,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 钢筋施工

钢筋施工质量直接关系整个框架剪力墙结构施工的质量。因此,在钢筋进场时,质检人员必须严格检查钢筋的出厂合格资料及其外观、材质、规格等是否符合实际施工要求,经检查合格后,才能进场使用。同时,在钢筋使用之前,施工人员必须要把钢筋表面的铁锈、油渍等杂质及时清理干净,再按照设计要求将钢筋加工成所需的尺寸及形状,并做好相应的标识。另外,对于需要弯曲的钢筋,应采取机械冷弯,不能使用气焊烤弯,以免影响钢筋质量。该项目中,框架柱主筋采取直螺纹套筒进行连接,而暗柱主筋则是通过电渣压力焊方式进行连接,其他位置的钢筋均是通过绑扎搭接。钢筋连接过程中要遵循“Ⅰ级钢筋锚固长度 $\geq 25d$ (d 为钢筋直径,下同)、搭接长度 $\geq 30d$,Ⅱ级钢筋锚固长度 $\geq 35d$ 、搭接长度 $\geq 40d$ ”的原则进行施工。同时,为了防止柱钢筋发生位移,应在调好主筋间距和位置之后,立马安装定位筋。参考主筋位置对柱插筋位置进行放线,然后根据放线结果将插筋固定到底板主筋上。为保障墙体内钢筋位置准确,需提前在墙内设置好水平梯子筋和竖向梯子筋,以此来合理控制墙筋及网片的间距。另外,也应利用马凳控制好顶板钢筋上下网片的间距,并可设置塑料垫块对钢筋保护层厚度进行控制。钢筋保护层厚度要求见表1。

表1 钢筋保护层厚度要求

位置	基础底板	外墙	梁柱	楼板
厚度/mm	35	15	25	15

3.4 混凝土工程施工

3.4.1 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,不得用摇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。

3.4.2 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。

3.4.3 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。在采取上述提出的“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。

3.5 板柱翻筋保护层与间距管理

框架剪力墙施工阶段,施工团队应注重板柱翻筋保护层的厚度控制,应采用相同强度级别的混凝土垫块进行部署,常见厚度为15mm、25mm。中心区域需要设置绑线,使垫块均匀分布在钢筋表面。墙体与梁柱交接位置需要用筛网,使其能够完整封闭,并预留20~45mm岔口,为后续应用支顶板作准备。利用卡具控制剪力墙钢筋间距,使保护层厚度能够与设计截面尺寸、钢筋材料直径相互兼容,条件允许的情况下,可以采用角钢制作卡具,使其边缘尺寸级别与柱体界面尺寸相等,内缘尺寸级别与保护层

厚度相等。通过这种方式,能够有效管控基础间距,有利于提高框架剪力墙施工的可靠性。

3.6 模板结构施工技术

3.6.1 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^[7]。

3.6.2 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。

3.6.3 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。

3.6.4 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 框架剪力墙系统的设计优化方法

4.1 完善施工准备环节

建筑施工准备环节是否恰当,在一定程度上会影响框架剪力墙技术应用效果。为确保结构质量符合建筑需求,施工团队应在项目开始前检查材料供应商资质,选择符合标准的供应商。同时,在材料进场阶段,需要组织验收工作,及时发现存在的问题,并进行相应处理。由技术主管人员进行原材料复试工作,确保其性能符合应用需求,从而最大程度地提高框架剪力墙施工的可靠性。

4.2 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级钢铁,箍筋则应选用i级、ii级钢铁。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铁的屈服强度、抗拉强度、热延展性等冷弯指标外,更需要重视钢铁的热屈服强度实测数值与抗拉强度标准差的比值,以及钢铁的抗拉强度实用数值与热屈服强度实用数据的比值。

4.3 改进施工技术

建筑框架剪力墙的施工方法主要是将建筑构架和剪力墙等技术组合而成的,因此其实际应用要求相当苛刻。周围环境状况、工地状况都和建筑框架剪力墙结构技术的使用效果有关。所以,在实施之前,施工人员必须勘查工地,以获取环境资料,从而进一步研究和确定建筑框架剪力墙结构技术的合理性及其使用范围。如现场环境不符合框架剪力墙工艺的条件,则施工人员将不得进行或采取框架剪力墙工艺;如果施工单位要求符合框架剪力墙的条件,施工人员必须在完成基础施工后,严格遵循有关规定和依据具体情况才能进行实施操作。钢筋浇筑材料和钢筋浇筑技术对框架剪力墙构件的性能有着关键影响。所以,在建筑施工过程中,结构施工必须合理使用水泥浇筑技术和钢材浇筑技术。

5 结论

随着大量高层、超高层建筑数量的增加,建筑工程施工难度不断增大,对建筑结构稳定性造成一定影响,框架剪力墙结构施工技术直接关系到建筑施工安全与质量,需要对其加以重视。对此,结合剪力墙特点,对框架剪力墙施工技术的应用加以分析,并对施工过程中应该注意的相关问题加以明确。对于施工技术人员,要在切实掌握框架剪力墙施工技术、工艺技巧的同时,经常性开展施工技术经验总结,确保框架剪力墙结构施工更加合理,保证各项施工环节准确衔接,满足建筑工程项目框剪结构施工要求,避免各类施工问题和安全隐患,为建筑项目结构施工提供更多技术和经验的支持。

【参考文献】

- [1]王龙. 建筑工程框架剪力墙结构主体工程施工技术分析[J]. 建材与装饰, 2020(13): 44-45.
 - [2]刘强. 建筑工程中框架剪力墙结构建筑施工技术分析[J]. 工程技术研究, 2020, 5(6): 42-43.
 - [3]伍艺. 建筑工程框架剪力墙结构工程施工技术分析[J]. 建材与装饰, 2019(21): 34-35.
 - [4]王磊. 建筑工程中框架剪力墙结构工程施工技术重点分析[J]. 智能城市, 2019, 5(13): 179-180.
 - [5]董峻峰. 建筑工程中的框架剪力墙结构工程施工技术分析要点构架[J]. 门窗, 2019(7): 85.
- 作者简介: 陈坤昭(1986.5—), 毕业院校: 河北农业大学, 所学专业: 工程管理, 当前就单位: 河北天博建设科技有限公司, 职务: 实验员, 职称级别: 工程师。