

建筑工程框架结构施工技术应用探讨

郝明浩

(鄄城县建设工程监理服务中心, 山东 菏泽 274600)

【摘要】随着城市化进程的加快和建筑技术的不断进步, 建筑工程框架结构在建筑行业中得到了广泛应用。由于其具有结构稳定、抗震性能好、空间灵活性大等优势, 已成为现代建筑主要采用的结构形式之一。同时, 随着建筑高度的增加和建筑物复杂度的提高, 框架结构施工技术也面临着更多的挑战。在框架结构施工中, 需要掌握很多关键技术, 如钢筋工程、模板工程、混凝土工程等。这些技术对于结构的强度、刚度和稳定性起着至关重要的作用。因此, 施工企业需要不断提高技术水平和管理能力, 确保施工质量符合规范要求, 提高建筑物的安全性和稳定性。

【关键词】建筑工程; 框架结构; 施工技术; 应用

引言:

随着国民经济的发展, 我国城镇化建设速度日益加快。在此背景下, 施工单位需要认识到框架-剪力墙结构的重要性, 充分了解框架-剪力墙结构的受力特点, 掌握建筑工程中框架-剪力墙结构施工要点, 在节省施工成本、保证安全的同时, 提高建设效率和工程质量。

一、框架剪力墙结构概述

框架剪力墙结构由框架和剪力墙组成, 其充分发挥了框架结构平面布置灵活和剪力墙结构侧向刚度大的优点, 克服了框架结构侧向刚度小和剪力墙结构开间小的缺点。框架剪力墙结构的刚度和承载力较框架结构均有明显提高, 框架和剪力墙协同受力, 剪力墙承担绝大部分水平荷载, 框架主要承担竖向荷载。框架剪力墙结构一般可采用以下几种形式: 框架和剪力墙分开布置, 各自形成较独立的抗侧力结构; 在框架结构的若干跨内嵌入剪力墙; 在单片抗侧力结构内分别连续布置框架和剪力墙; 等等。

二、框架剪力墙结构的优点

1. 稳定性强。由于采用框架与剪力墙相结合的形式, 框架剪力墙结构能够有效承担水平荷载和垂直荷载, 具有较强的稳定性与承载能力。2. 抗震性能好。框架剪力墙结构既具有较强的刚性, 又具有良好的抗变形能力。此外, 该结构中心处的剪力墙可以有效控制结构的侧向位移。因此, 框架剪力墙结构具有良好的抗震性能。3. 施工方便。框架剪力墙结构中的框架是采用预制构件在现场拼装而成的, 具有施工方便、工期短、质量可控等优点; 剪力墙是由现浇混凝土或预制混凝土板制成的, 具有施工方便、成本低等优点。4. 空间利用率高。框架剪力墙结构中的剪力墙不仅可以承担水平荷载, 还可以充当隔墙与外墙。这能够有效节省空间, 提高空间利用率。5. 维修方便。框架剪力墙结构的构件通常较为简单,

易于检修和更换。此外, 该结构通常设置在建筑内部, 施工人员只需要在建筑内部进行维修即可。

三、框架剪力墙结构的应用领域

1. 高层建筑。框架剪力墙结构在高层建筑中的应用最为广泛。高层建筑具有高度高、楼层多、重量大等特点, 因此, 必须具备良好的抗震能力与稳定性。框架剪力墙结构可以充分利用剪力墙和框架来提高高层建筑的抗震能力与稳定性, 保证住户的生命财产安全。2. 公共建筑。框架剪力墙结构在大型体育场馆、会议中心、医院、学校等公共建筑中的应用较为广泛。^[5]采用框架剪力墙结构, 可以在保证公共建筑安全性的同时, 使公共建筑更加简洁美观。3. 商业建筑。框架剪力墙结构在购物中心、写字楼等商业建筑中的应用较为广泛。采用框架剪力墙结构, 不仅可以减少墙体的数量, 提高空间利用率, 还可以提高施工效率, 缩短工期。4. 工业建筑。框架剪力墙结构在厂房、仓库等工业建筑中的应用较为广泛。采用框架剪力墙结构, 可以保证工业建筑的稳定性与实用性。总之, 框架剪力墙结构的应用领域十分广泛, 具有极高的应用价值。

四、框架剪力墙结构简析

(一) 受力特征

框架剪力墙结构是一种在框架结构中加入剪力墙来提高整体抗侧力性能的结构形式。其受力特点体现在以下几个方面。首先, 水平荷载主要由楼板传递并分配到剪力墙和框架上。底部剪力墙主要承担水平荷载产生的剪力, 因此其底部变形较小, 而上部楼层剪力墙的位移逐渐增大, 呈现外侧的趋势, 而框架则会有内收的趋势。这种不同的变形特点使得剪力墙和框架在受力过程中相互协作, 形成了一种相对灵活的结构体系。其次, 竖向荷载主要由框架承担。框架在负担水平荷载产生的水平力的同时, 还需要额外承担将剪力墙拉回的附加水平力。这种特点使得框架在受力时需要考虑到这额外的水平力,

从而保证整体结构的稳定性和安全性。变形协调是指框架和剪力墙之间需要保持一致的位移和转角，以减小内应力和裂缝的产生。为了实现整体结构的协调变形，可以采用合理布置连梁、暗梁、边框架等构件，以及采用合适的节点连接方式和材料选型等措施。这样能够有效地增强结构的整体稳定性和抗震性能。楼层剪力分布也是影响框架剪力墙结构受力特性的重要因素之一。一般情况下，随着楼层高度的增加，楼层剪力会逐渐减小。这是因为结构高度的增加会导致整体刚度的增加，从而减小了楼层剪力的传递。同时，结构的刚度、质量、水平荷载等因素也会影响楼层剪力的分布情况。为了确保框架剪力墙结构的安全性能，需要对结构进行全面的受力和设计。在设计过程中，需要充分考虑荷载作用下的结构变形、位移、剪力分布等，以及选用合适的材料和构件，从而保证结构的整体性能和可靠性。同时，在结构施工和使用过程中，需要进行定期检测和维护，及时处理结构出现的裂缝、位移等问题，以确保结构的持久稳定性和安全可靠。框架剪力墙结构的受力特点主要体现在水平荷载的传递和分配、竖向荷载的承担、变形协调的实现以及楼层剪力分布的变化等方面。通过合理的设计和施工，可以充分发挥框架和剪力墙的优点，提高整体结构的抗侧力性能和安全性。

（二）刚度特征

框架剪力墙结构是一种常见的抗侧力结构体系，其侧向刚度特征值 λ 是一个重要的参数，影响着结构的受力状态和变形以及外力的分配。 λ 的值可以通过结构的高度、框架柱子和连梁的截面积、混凝土弹性模量、剪力墙等效惯性矩等因素来计算。当 λ 时，框架的作用已经很小，框架剪力墙结构基本上为弯曲变形。这时剪力墙主要承担了结构的侧向荷载，起到了抵抗变形的最主要作用。随着 λ 的增大，框架的刚度相对增加，其在结构中的作用逐渐增大。当 λ 时，剪力墙的作用已经很小，框架剪力墙结构基本上为整体剪切变形。这时剪力墙几乎不再承担侧向荷载，而是由框架来主要承担。框架的刚度足够大，使得结构在侧向荷载作用下整体进行剪切变形。连梁在框架剪力墙结构中也起着重要的约束作用。连梁的截面积越大，将会增加结构的刚度特征值 λ ，从而减小结构的侧向位移。因此，在优化设计时，合理布置剪力墙位置和数量、增加框架柱子和连梁的截面积、提高混凝土强度等措施都可以有效地提高结构的侧向刚度。总的来说，框架剪力墙结构的刚度特征值 λ 对结构的受力状态、变形和剪力分配都有着显著的影响。合理地优化设计和布置措施可以有效地提高结构的侧向刚度，从而保证结构在水平荷载作用下具有较好的抗侧力性能。

五、框架剪力墙结构施工要点

（一）测量放线

做好测量放线工作，能够提高框架剪力墙结构

施工的准确性，有利于缩短工期。因此，施工人员必须根据不同的地形条件，明确划分测量放线范围；严格按照测量放线标准要求，使用经纬仪、全站仪等先进设备来开展测量放线工作；分析和处理测量放线数据，减少测量放线偏差，从而为后续施工提供数据支持。

（二）钢筋施工

框架剪力墙施工需要使用高质量的钢筋，钢筋的尺寸、种类、数量等都会影响框架剪力墙施工效果。因此，施工人员需要合理选用钢筋材料，确保其能够满足框架剪力墙施工要求。除此之外，施工人员还应采取以下两项措施来确保钢筋施工质量。1. 在钢筋绑扎过程中，施工人员必须采用钢筋绑扎架、铅丝钩、小撬棍、起拱扳子等工具来确保钢筋绑扎的稳定性。此外，施工人员必须做好钢筋绑扎质量检查工作，避免钢筋发生移位而埋下质量隐患。2. 在焊接过程中，施工人员应根据钢筋的尺寸采用恰当的焊接技术，确保钢筋焊接的牢固性与稳定性。当钢筋的直径较大时，施工人员应采用电渣压力焊技术进行焊接。此外，楼顶的钢筋结构比较紧凑，其焊接难度较大。因此，施工单位需要有针对性地制订钢筋焊接方案，从而在提高钢筋焊接效率与精准性的同时降低施工难度。

（三）模板施工

在框架剪力墙施工过程中，施工人员需要选用合适的模板，制订模板施工方案；根据实际情况确定模板的安装位置和安装步骤，精心调整模板的尺寸，以确保其符合施工要求；根据具体情况来制订相应的模板支撑方案，以保证模板施工的安全性；严格遵守模板吊装规范，确保吊装作业的安全性以及吊装质量；使用粗糙、柔软的海绵垫来固定模板，以防止模板发生位移或破损。

（四）混凝土施工

混凝土施工是框架剪力墙结构施工过程中的重要环节。为了保证混凝土施工的质量与安全，施工单位需要分析混凝土质量的影响因素，并采取有效措施保证混凝土浇筑质量。通常，混凝土施工质量的影响因素包括混凝土的重力密度、混凝土分层浇筑的厚度、混凝土初凝的时间、混凝土中外加剂的使用量、混凝土的坍落度、混凝土的浇筑速度与高度、混凝土振捣工艺、混凝土养护工艺等。由此可见，在混凝土施工过程中，施工单位需要从多个方面入手做好混凝土施工质量管理，以保证混凝土施工质量和效率。另外，施工单位需要严格执行混凝土施工技术规范，保证各项工作有序开展，尽可能规避因混凝土构件质量不合格而造成的返工问题。例如，施工单位需要按照施工缝处理规范要求，严格控制施工缝质量，使混凝土的施工缝始终垂直于结构构件的轴线，从而有效保障框架剪力墙结构的施工质量。同时，施工单位需要根据混凝土施工方案来开展振捣工作，以保证

混凝土的密实性。在振捣过程中,为了避免出现振捣过度或振捣不足等问题,施工单位需要严格控制振捣力度与振捣次数,实时观察混凝土的外观情况。当发现混凝土振捣不足时,施工单位应在混凝土初凝前进行二次振捣。在混凝土进入凝固状态后,施工单位应按照框架剪力墙结构的施工技术规范要求,编制混凝土养护手册,并确保施工人员能够严格按照该手册做好混凝土养护工作,避免因养护不到位而降低混凝土结构的安全性与稳定性。

(五) 内隔墙施工

内隔墙施工是框架剪力墙结构施工过程中的关键环节。在选择施工材料时,施工单位应优先选用节能环保的空心砌块,以有效控制内隔墙的自重。在内隔墙施工过程中,施工单位需要科学划分与充分利用建筑内部空间,提高内隔墙施工水平,避免内隔墙施工影响框架剪力墙结构的稳定性与安全性。另外,施工单位应在保证内隔墙施工质量的前提下,合理控制施工成本。

六、提高框架结构施工技术水平的建议

(一) 重视技术交底

只有足够的技术交流,施工人员才能充分了解施工技术和工作内容,更深入地了解实际施工的难度,并在实践中熟练地完成各种施工工作。在施工过程中,技术人员应明确框架结构施工技术的应用特点,从而使工作人员熟练运用各种框架施工技术,充分发挥工作人员的主观能动性。为提高框架结构施工技术水平,还要加强创新,积极引进先进技术,以此提高建筑框架结构的施工效率。

(二) 加强施工监管

在施工初期,项目设计人员应根据4种框架结构的优缺点确定项目的最佳实施方案。当设计图纸中存在歧义时,必须加强对设计图纸的设计管控,以此减少施工中的潜在风险。此外,为提高框架结构施工技术水平,需要加强对施工的监管。在人员分配中,可以按机器、材料、环节等要素进行分类,实行追責管理。工程师需分析施工技术可行性并预测施工时间,由于不同的施工高度对施工进度有一定的影响,因此每个高度阶段也应留出足够的时间来处理特殊情况。如果实际进度与原计划进度不一致,应立即分析错误原因,进行适当整改,以避免出现延期情况。如果图纸计划在执行中出现重大错误,应及时调整施工计划,直到工程顺利完成。

(三) 合理选择材料

建筑材料的选择是影响建筑工程框架结构质量的重要因素。因此,施工单位应尽可能加强施工材料的选择与管理,确保施工材料的质量。例如,在采购混凝土等材料的过程中,应要求供应商提供保证书,并按照实际施工需求来把控材料的性能、参数。此外,企业还应通过抽样的方式对采买的材料质量进行检

测和把控,确保施工材料符合相关要求。

(四) 合理布置机械化装备

建筑工程的施工场地较大,且地形较为复杂,所以设备的合理选择和布置尤为重要。例如,在进行工程框架结构施工时,应采用合适型号的设备,并在高层的一侧搭建临时性料架,做好垂直运输等辅助工作。而在建筑的另一侧也需要选择型号匹配的设备来搭建起重机,使机器回转时的半径可以有效覆盖整个建筑物,确保垂直运输的安全性与稳定性。如果施工过程中遇到高楼层作业,则应当搭建电梯并配备搅拌设备,以保证施工能够顺利开展。

(五) 增强施工人员的安全意识

建筑工程框架结构施工具有一定的风险,如果未能科学防护,容易给施工人员带来安全隐患。因此,施工单位应加强施工安全培训,使施工人员掌握各项安全防护技能,提升安全问题应对能力。

结束语:

框架结构有效提高了建筑工程的结构强度与建设效率,在现代建筑工程建设中发挥着重要作用。为从根本上保证框架结构施工的质量,施工单位必须建立完善的框架结构施工质量管理体系,注重施工质量验收环节,有计划地对质量控制数据进行管理和控制,以提高框架结构施工技术的应用效果。

参考文献:

- [1] 王华华. 建筑工程框架结构的建筑工程施工技术研究[J]. 砖瓦,2020,(06):155-156.
- [2] 姚汝强. 建筑工程框架结构的建筑工程施工技术分析[J]. 住宅与房地产,2020,(12):201.
- [3] 曹钉. 建筑工程框架结构的建筑工程施工技术分析[J]. 科技风,2020,(12):125.
- [4] 万里霜. 分析房屋建筑工程框架剪力墙结构施工技术[J]. 现代物业(中旬刊),2020,(04):108-109.
- [5] 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(06):42-43.D
- [6] 陈浩然. 试探讨建筑工程框架结构的建筑工程施工技术[J]. 农家参谋,2020,(05):81.
- [7] 刘志朝. 浅析建筑工程框架结构施工技术[J]. 居舍,2020,(05):51.
- [8] 危代贵. 浅析建筑工程框架结构施工技术[J]. 四川水泥,2020,(01):245.
- [9] 刘玉会. 建筑工程框架结构施工技术分析[J]. 中国住宅设施,2019,(12):111-112.
- [10] 单人旭. 试探讨建筑工程框架结构的建筑工程施工技术[J]. 建材与装饰,2019,(36):27-28.

作者简介: 郝明浩(1990.04-),男,汉族,山东省菏泽市鄄城县人,本科,中级工程师,研究方向:建筑工程。