

高层剪力墙结构施工技术及质量控制

王立春

(北京市朝阳区田华建筑集团公司第四分公司, 北京 100022)

摘要: 在介绍钢筋混凝土剪力墙结构的种类、优缺点时, 需结合理论与实践。本文首先提出了这种结构的种类及优缺点, 其次提出了这种结构模板工程施工技术要点, 最后提出了施工质量控制技术。通过深入分析便可以得出, 控制技术是钢筋混凝土剪力墙结构即使在施工过程中发生局部破坏仍能继续保持结构稳定性的关键。

关键词: 钢筋混凝土; 剪力墙结构; 质量控制技术

中图分类号: TU753 **文献标识码:** A

随着我国经济增长和社会发展, 城市土地利用也日益紧张, 使城市土地资源变得稀缺, 但是高层建筑物可以在一定程度上缓解土地利用的紧张局势。在高层建筑中, 混凝土是建筑材料的重要组成部分, 混凝土的质量控制尤为重要, 钢筋混凝土的质量不断加强, 使高层结构的质量得到加强。剪力墙结构具有很好的强度和刚度, 其整体优良且具有抗震性, 并广泛应用于高层建筑。钢筋混凝土剪力墙结构的施工过程具有相当复杂的施工工艺和施工方法, 如果对混凝土剪力墙的质量监测技术管理不善, 墙体就会出现变形或裂缝, 影响整体质量。本文从这个角度简要分析了混凝土施工技术的核心, 重点介绍了混凝土施工质量控制技术。

1 剪力墙结构简介

高层建筑框架剪力墙结构体系的显著优势是: 在水平面受力环境中, 其具有较高的柔韧性, 可根据水平面受力特性调整结构。这是因为高层建筑的剪力墙结构是一种将建筑结构的剪力分散到建筑墙体上的新型建筑结构体系。剪力墙结构除了要承受建筑物自重的垂直力外, 还必须承受强风、地震等引起的水平力, 而且随着建筑物高度的增加, 这两种力也同时增加。剪力墙结构之所以能够广泛应用于当今的高层建筑, 主要是因其具有独特的受力特性和变形特性。剪力墙结构的受力特性是剪力墙结构的横向柔韧性远优于传统框架结构, 这意味着剪力墙结构可以传递更大的水平力。在调整剪力墙结构变形问题中, 为了确保建筑结构的稳定性, 通常需要相应地调整不同高度的结构荷载^[1]。

近年来, 我国建筑业发展迅速, 剪力墙的种类也逐渐完善, 剪力墙的类型越来越丰富, 主

要有三种分类: ①按剪力墙施工材料不同, 可分为钢筋砌块剪力墙、钢筋混凝土现浇剪力墙等。②按剪力墙结构开孔尺寸不同, 可分为整体剪力墙、框架式剪力墙和不规则开敞剪力墙等。③根据剪力墙结构的承载力不同, 可分为墙体框架剪力墙、独立墙体剪力墙、联合剪力墙与全截面剪力墙等。剪力墙施工示意图如图1所示。

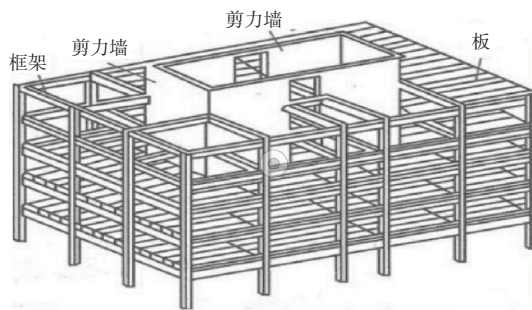


图1 剪力墙施工示意图

2 钢筋混凝土剪力墙结构的优缺点

2.1 优点

随着我国施工技术的快速发展, 人们将许多新材料、新技术、新工艺都应用到工程建设中, 同时, 由于生活水平的不断提高, 人们已经不再满足原本对基础材料的要求, 从而对舒适度提出了更高的要求。但是, 采用传统的板梁结构施工工艺, 难以避免梁的外露, 虽然增加疏散天花可以大大降低建筑工程的空间结构, 但常常让人感到压抑。钢筋混凝土剪力墙结构可以很好地解决这个问题, 与剪力梁、板施工技术相比, 其不仅具有空间优势, 而且在整体结构上也具有非常明显的点, 如剪力墙技术结构承载力强、抗震性好, 既能承受较大的竖向荷载, 也能承受相应的横向荷载, 即使建筑工程局部损坏, 也能承受相应荷载, 大大增加了建筑工程的整体稳定性^[2]。

2.2 缺点

在施工中，剪力墙结构的施工技术虽然有很多优势，但由于我国在剪力墙结构施工技术方面的发展比较晚，所以在实际操作过程中还有很多需要改进的地方。例如：建设项目往往比较大，对地基处理和整体结构稳定性设计要求较高。另外，作为建设工程的一部分，剪力墙结构在布置过程中需要留出一定的间距，不能根据建筑工程的实际使用功能随意布置，因此灵活性大打折扣。建设项目的公共建筑也存在一定的局限性，这对我国剪力墙施工技术发展也存在一定的影响。

3 钢筋混凝土剪力墙结构模板工程施工技术要点

3.1 施工技术要点

目前，高层建筑多为集聚性建筑，写字楼与住宅并存，其层数多，使用周期长，混凝土浇筑量大，从而使施工难度大，对墙体结构工程、材料和施工工艺都有具体要求。钢筋是目前钢筋混凝土结构建筑的主要建筑材料之一，主要承受建筑物的拉应力，给建筑物提供优良的延性。从施工现场进口的钢材和钢框架应符合要求，材料必须符合高层框架剪力墙结构工程设计和建筑钢材的要求，必须符合当地法规，并在进入现场时拥有完整的钢力学测试报告和相关材料证书。传统剪力墙结构的施工过程中，先完成墙模板，再安装屋面模板，在墙体或屋面施工过程中，浇筑混凝土的工人就会闲置，从而导致施工成本增加。考虑到上述施工项目的不足，在剪力墙结构施工项目中，采用与施工相反的模板，在墙体的焊接紧固、墙体支架模板的安装过程中、安装完毕后进行墙体加固工作，此时加固施工人员可将屋面模板绑扎施工，统一后木工即可完成模板施工安装工作。这样免去墙体和梁板的浇筑，大大缩短了工期，并降低了工程的人工成本。在建造梁、板和墙的混凝土模板时，应注意以下事项：

(1) 良好的轴向定位和设置，用于定位和修改梁及板轴。施工过程中应测量主轴与墙体边界，同时测量纵横轴，为施工过程提供良好的参考。

(2) 测量和放置完成后，模板工作人员应在剪力墙根部安装专用脚钩，可有效防止剪力墙根部渗漏，防止造成烂根的可能。同时，脚箍定位剪力墙的轴线也可以固定，通常将定位筋焊接到

墙体骨架的根部来定位墙体钢筋，因此可以有效提高交叉的精度，这样一来剪力墙横截面尺寸的测量就会更加准确。

(3) 模板操作人员在设置剪力墙脚手架时，可同时进行梁板模板支撑及安装工作，同时钢筋工作人员可将剪力墙系好，进行立焊。施工的工作效率将显著提高，使施工人员闲置的可能性大大降低。

(4) 背梁板的模板支护工作安装完毕后，即可铺设梁板下模板，下模板可用边模夹紧，防止浇筑作业时漏浆。加固时，梁板模板可用底模支腿支撑，边模支腿可包住底模下部。在梁和板模施工过程中，剪力墙中的钢筋可以进行捆扎。

(5) 背梁板模板安装完毕后，应及时处理支撑模板施工过程中产生的建筑垃圾和焊接钢筋，同时进行施工接管工作。梁板模板和墙体加固板模板安装完成后，施工技术人员可以对模板进行轴向测量，以确定墙体或梁头是否有故障。如果出现偏差或其他问题，必须采取一定的措施，确保墙头和梁头及时调整并协调处理，梁板模板审批完成且梁板钢筋验收合格后，即可进行绑扎，同时木工可以安装墙模板^[3]。

3.2 放线测量技术

布置勘察施工是框架剪力墙结构施工的基础，在整个施工操作过程中起着重要作用。如果线路测量不符合质量要求，那么将会对以后的工程建设产生较大的影响。因此，在框架剪力墙结构的施工过程中，必须充分了解施工图，并根据施工图进行详细的施工勘察，以保证施工的准确性。

4 钢筋混凝土剪力墙结构施工质量控制技术

4.1 严格控制原材料质量和混凝土配比

建造钢筋混凝土剪力墙结构时，水泥遇水会发生水化，并释放出一定的热量，使剪力墙产生裂缝，进而影响剪力墙结构的安全性，也会影响建设工程的整体质量。因此，在选择建筑材料时，要严格控制原材料的质量，例如在搅拌混凝土时，选择原材料时尽量使用中粗砂，以降低混凝土中的含水量，从而降低水化反应的效率。选择含泥量相对较低的硬岩，在现场施工条件允许的情况下，可以进行人工分级优化，使其最大限度地提高混凝土原材料的含泥量和卵石量，并从

根本上提高剪力墙结构的质量。如果沙子和砾石的含泥量很高,则必须将其清理干净。在实际施工过程中,为提高混凝土的和易性、流动性和防离析性,应按比例适当加入少量外加剂,使混凝土能满足泵送要求,从而减少混凝土搅拌时间,在保证工程质量的前提下,达到节约水泥、节约用水的目的。另外,还可以减少水化热反应对剪力墙结构质量的影响。

4.2 把控好水灰比

在混凝土作业实施阶段中,经常加水就会增加混凝土流动性,减少泵送困难和钢筋密度对钢筋混凝土剪力墙部位作业实施混凝土的振动影响。这种做法保证了混凝土泵送效率,增加了混凝土的分离率,同时也增加了水化反应的效率,但不利于剪力墙结构的稳定性,也会影响施工工程的整体成效与稳定性。因此,在混凝土施工过程中,需要利用现代科学技术,在混凝土搅拌前科学合理地计算各种原材料的配比,以满足施工的具体要求。同时,应该加强对作业实施区域的检查,发挥好监理工作的效果,以确保混凝土的水灰比满足标准要求^[4]。

4.3 混凝土的浇筑作业

依照建设项目的作业实施区域操作规范,以及建设项目的详细使用情况,钢筋混凝土剪力墙结构、其他材料剪力墙施工过程中必须选择相同的剪力墙浇筑方式以及剪力墙结构的材料,若有积水必须先进行清理,主要目的是表面浇筑一层强度及厚度和混凝土相同的100~200mm水泥砂浆物质。混凝土里的粗骨料成分,会因弹跳而影响受力墙结构的剪切质量。在剪力墙结构中,由于模板钢框架与假体钢筋相交,其间距很小且相对分散,因此将每个下料的高度调整到500mm以内,然后插入高频振动器进行振动。通过振动将浇筑的混凝土压实后再分层浇筑,直至浇筑完成。

4.4 加强混凝土振捣管理

在对混凝土浇筑完工后,在其初凝前,还需对其进行第二次振动,以减少漏水与混凝土的缝隙对浇筑作业的负面作用,并且增加混凝土与钢筋结构的密实度,进一步加强钢筋混凝土的强度。对钢筋混凝土剪力墙部分的作业实施标准进行把控,可以避免其他常见的隐患问题,如混凝土墙体的裂缝。振动棒应深入混凝土根部振动,

避免砂浆物质和后期浇筑的混凝土离析,从而对剪力墙结构的作业标准以及稳定性能产生一定程度的破坏。

4.5 确定好拆模的时间,优化混凝土的养护作业

剪力墙结构在不干扰作业实施进程的条件下,应尽量延长脱模时间。脱模完成后,混凝土表面应覆盖一层草席、塑料薄膜等保护措施,并将其洒水养护一个月左右,且浇水的温度以及混凝土的温度需要把控在15℃之内。

4.6 实施裂缝的防护策略

根据有关案例,若混凝土结构里有水泥,且当水泥和水出现了水化作用,会使混凝土出现裂缝,并且这种情况下的缝隙是难以避免的。因此,为了抑制混凝土施工中裂缝的发生,应采用科学合理的方法,最常用的方法是通过添加微膨胀剂来自动修复混凝土裂缝,以减少收缩的发生。

5 结束语

钢筋混凝土的质量直接影响建筑物的整体质量,因此确保混凝土的质量是获得高质量建筑物的关键。其中,混凝土质量监测的工作是相对比较烦琐的,在具体的施工中,需要严格执行施工的要求和规范,无论是选择原材料还是施工过程的其他工作点,都需要对施工质量进行控制。各阶段施工完成后,要按时开展施工验收工作,及时调整和纠正不合格的施工项目,确保和落实好各个环节的质量,并要从建筑施工的每一个项目抓起,做好每一个环节的质量验收,以确保整个建筑工程的质量。

参考文献

- [1] 陈新福. 浅析框架剪力墙结构施工技术与质量控制[J]. 技术与市场, 2020(4): 174.
- [2] 高鑫宇,董月会. 浅谈建筑工程框架剪力墙结构工程施工技术[J]. 黑龙江科技信息, 2019(15): 194.
- [3] 房大伟. 现浇框架结构钢筋混凝土施工技术与质量控制[J]. 建材与装饰, 2018(39): 15-16.
- [4] 孔健令. 建筑结构剪力墙设计、施工中的问题分析[J]. 甘肃科技纵横, 2019(11): 58-60.