

建筑工程中框架剪力墙结构施工技术探讨

王巧 胡圣浩

菏泽城建工程发展集团有限公司

摘要：框架剪力墙结构是当前建筑工程中广泛使用的建筑形式，具有形式灵活、稳定性高、抗震性能理想等优势，集齐框架与剪力墙结构的优势于一体，能够有效减少由于荷载带来的位移和变形。文章介绍了框架剪力墙结构的优势，介绍了建筑工程中框架剪力墙结构施工技术，并从前期准备阶段、施工阶段、竣工阶段、保修阶段出发探索了建筑工程中框架剪力墙结构施工质量的保障措施。

关键词：框架剪力墙；结构施工；建筑工程；技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.19.015

在城市化进程的飞速发展下，用地紧张问题也变得日趋严重，在这一背景下，城市中出现了大量的高层建筑和超高层建筑。为了提高建筑稳定性，在高层和超高层建筑中开始广泛推行框架剪力墙结构，这一结构的刚度和抗震性能更加优越，能够更好的承担应力组合，从而提升建筑物的稳定性。

一、框架剪力墙结构的优势分析

框架剪力墙结构是当前高层建筑中普遍使用的结构形式，包括剪力墙和框架两个部分组成（见图1与图2），其中，剪力墙为墙体结构，框架则是骨架结构，能够承受垂直与水平位置的荷载传递^[1]。与传统结构相比，框架剪力墙具有明显优势：一是抗震性能好。利用框架剪力墙结构，能够有效减小地震力，显著提高了建筑抗震能力，保障建筑结构的安全系数；二是稳定性理想。在框架剪力墙结构中，框架部分能够提供较高的稳定性，通过梁、柱的搭配组合有效分散了垂直荷载，提升建筑物稳定性；三是提高空间利用率。框架剪力墙结构有效减少了墙体和柱子的数量，使得空间设计有了更多可能；四是施工便利。与其他的复杂结构形式相比，框架剪力墙结构施工要求并不高，整体的连接方式简单，施工过程易于控制；五是经济性能好。框架剪力墙结构减少了墙体和柱的用量，进而降低了施工造价，具有较高的经济性。

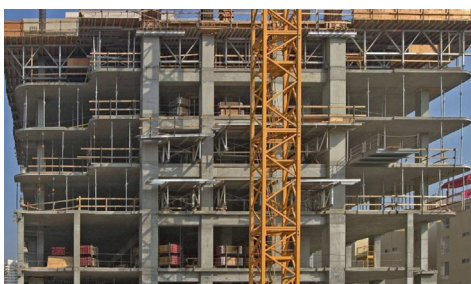


图 1：框架剪力墙结构外观

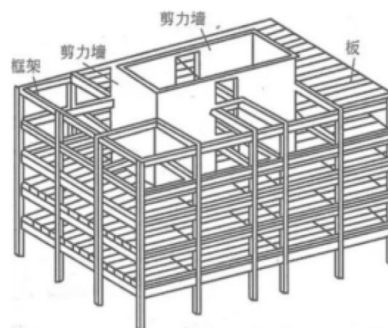


图 2：框架剪力墙结构骨架

二、建筑工程中框架剪力墙结构施工技术研究

为了保障框架剪力墙结构的施工质量，需要使用科学的措施保障结构的承载能力，控制好结构形状与尺寸，以充分发挥出结构的力学性能：

（一）测量放线

在建筑工程框架剪力墙结构的施工过程中，测量放线是重要的准备环节，会直接影响施工精度，传统施工是采用手工绘制图纸的方式来完成，但是该方法时间成本较高，精度也不理想。为了提升测量精度，当前主要是采用无人机和激光雷达仪，利用上述技术能够迅速获取精准的三维坐标数据，也支持对各类复杂地形地貌的处理，在此基础上利用辅助软件来对数据进行分析，从而获取到精准结果。

（二）模板工程施工

在框架剪力墙结构中，模板工程施工是一项关键内容，施工关键就是确保墙体能够与模板之间完美贴合，在施工之前需要组织施工人员提前做好准备工作，根据设计方案确定好配模和支撑方式，明确模板的尺寸、形状、数量、规格、间距等，严禁任意修改尺寸。模板进场需要分批进行，对于进场材料需根据施工图纸要求有序摆放^[2]。为了避免模板底部漏浆，需要提前设置水泥砂浆柱以及海绵条，在内侧模板施工时可以在内侧配置短钢筋，这可以有效提高施工的稳固性。在吊装时要确保楼板和模板之间的密合性，避免施工过程发生开裂，如果出现开裂，要第一时间使用水泥进行填充，避免裂缝扩大。

（三）钢筋工程施工

在钢筋安装过程中需要把握好钢筋位移，其中最常见施工技术是采用柱筋配置箍筋框的方式，这能够从整体上提高钢筋的稳定性，还可以采用十字施工的方式来增加梯格筋，这能够有效避免钢筋的位移。在布置钢筋之前需要提前出具方案，在施工过程中严格根据方案进行一比一的施工，以为后续的混凝土浇筑提供保

障。在高层建筑施工中需要使用大量的钢筋，这对于施工质量也提出了更高要求，在钢筋制作流程完成之后需要做好检测工作，确保额外搭接、对接头的实际长度与预设参数相符，符合要求后才能进入后续的施工工序。

（四）混凝土工程施工

1. 浇筑

在框架剪力墙结构施工中，混凝土施工工序的控制尤为重要，受制于材料、人员等因素的影响，混凝土工程施工中不可避免的会出现一些病害问题。混凝土工程施工包括配比、配置、输送、浇筑以及养护几个环节，在目前的多数高层建筑中，混凝土采用的为商品混凝土，是提前根据多次试验来确定配比。由于施工体量较大，在混凝土施工作业中需充分考虑到框架剪力墙结构的特殊性，结合施工现场的各项因素来明确风险点，科学制定浇筑计划。在浇筑之前需要详细核查模板尺寸，看其是否与设计文件相符，满足要求后才能进行浇筑，确保浇筑的连续性和均匀性，浇筑完毕后科学选择搅拌、振捣方式。针对预埋件和模板要做到实时监控，避免出现位置偏移和较大变形，如果出现位移和变形需要及时修补^[3]。

2. 脱模与养护

在完成浇筑之后，脱模和养护就成为影响施工质量的主要因素之一，如果施工技术或者管理工作把控不当，会对构件强度产生影响，出现麻面、蜂窝等病害，如果养护措施不到位，则会影响构件强度，致使构件出现严重变形，不仅延误工期，也会浪费资源。为了保障养护质量，可以先在高温蒸汽下进行一段时间的养护，养护过程中需要使用软件做好实时监测，如果混凝土中添加了外加剂，可以适当延长养护时间。养护过程中需要随时观察混凝土情况，为了避免混凝土出现裂缝，需要严格控制入膜温度，把好浇注厚度，合理设置好测温点，实时分析混凝土温度的变化，养护结束之后即可进行脱模处理。

（五）内隔墙施工

内隔墙施工是在工程接近完工时进行，在施工过程中需要将基础承重能力的控制作为重点，当前，常用的内隔墙板材有石膏板、蒸压轻质加气混凝土墙板、增强纤维水泥板以及复合材料板几种类型（图3）。具体的施工控制工序为：



图 3：内隔墙

1. 科学设置构造柱与横钢梁

在建筑工程中会有一些超高或者超长墙体，在这一位置施工时需要设置好构造柱和横钢梁，另在转角、门窗等位置也需要设置构造柱，这能够有效提高内隔墙的稳定性的。

2. 使用专用接缝剂

为了提高施工的稳定性的，需要使用高分子纤维抗裂接缝胶，这类胶体的物理密度较高，具有良好的抗裂性能，施工简单，不容易出现变色、透黄等问题，在一周之内即可达到理想的强度的。在施工时需要做到均匀饱满，避免材料突出墙板板面，安装完毕后使用洒水法进行保养。

3. 增加抗震钉

在相邻墙板、条板与楼板交接位置等特殊区域，除了需要应用接缝剂之外，还需要设置抗震钉，使材料能够形成整体，施工完毕后使用砂浆进行封口，通过设置抗震钉能够保障墙体的整体性和耐冲击性，防止后续装饰装修导致墙面开裂。

4. 规范开槽施工

后续开槽施工容易对墙面造成破坏，引起大面积裂缝，因此，必须要严格规定开槽方式，在墙体养护结束后的三天才能进行水电管线施工，施工时需要引入BIM软件，对管线进行优化设计，明确开槽的具体位置，开槽前需要明确尺寸和精度，严禁暴力开槽。对于管线的埋设必须要符合规定要求，开槽过程中还需要加强现场管理，避免对墙体产生暴力破坏，这能够有效降低裂缝的发生率。

5. 表面防裂处理

在内隔墙施工完毕后还需要做好接缝表面的防裂处理工作，具体需要先对接缝表面进行清理，均匀在表面喷涂水，使用纤维网格防裂布、白乳胶进行压实处理，再粘贴一层网格防裂布，将接缝位置处理平整。通过上述措施能够有效提升隔墙板的抗裂性，也为后续施工提供了有利条件。

6. 防水密封施工

在防水密封的施工上遵循“导水为主、防水为辅”的施工原则，严格把控好防水材料，在施胶时需要严格遵守相关的施工工艺，针对各个构造的情况来选择施工方案。在施工前，将浮浆、油污等完全清理干净，清缝时需要避免破坏接缝位置，检查好节点构造位置，确保防水材料无遗漏，在施工完毕后需要组织外墙淋水实验，看密封效果是否合规，如果存在渗漏问题需要及时进行处理。

三、建筑工程中框架剪力墙结构施工质量的控制措施

（一）前期准备阶段的质量控制措施

在前期准备阶段，需要做好资料、文件的准备工作，由项目经理负责主持，完成施工组织方案的编制，

完毕后由施工单位负责人和监理单位共同签字。其中，施工图纸是框架剪力墙结构施工的依据所在，在准备环节还需要组织相关人员仔细核查图纸内容，看是否有缺陷或者遗漏，确认无误之后即可进行人员准备，要求特殊工种必须要持证上岗。

（二）施工阶段的质量控制措施

1. 提高人员质量意识

为了保障框架剪力墙结构的施工质量，需要提前做好技术交底工作，在完成技术交底后对参与作业的人员进行考试，检查其知识内容掌握情况。由于建筑工程框架剪力墙结构施工等参与方较多，人员的质量意识也会影响施工质量，因此，需通过培训和教育提高管理人员和施工人员的质量意识，尤其要重视各类隐蔽工程。

2. 严把施工工艺

施工工艺是施工单位水平的具体表现，在施工过程中需要兼顾到质量、安全和进度，对每项环节进行严格把控，采用高标准施工工艺，比如，针对大直径抗震钢筋不适合使用绑扎搭接法，需要使用直螺纹套筒进行连接。在混凝土浇筑过程中由专业人员负责全程监督，做好浇筑和测温工作^[4]。另外，在装饰装修阶段也需要进行严格管控，避免后续的施工影响框架剪力墙结构质量。在施工方式的选择上还需要考虑到季节和气候因素，如果由于外部因素影响工程的进度，可以组织流水施工法，这可以有效追赶进度。

3. 加强机械设备维护和保养

针对机械设备的维护保养与检查工作都需要落实到人，确保两项工作都有详细数据，在出现问题后可以直接找到责任人。对于大型设备，由两名责任人负责，为每台设备建立台账，负责人定期检查维修保养情况，公布保养日期，如果由于管理不当造成重大损失，追究其责任。在每项施工操作之前，都需要详细检查机械设备和工具，确保其符合标准要求后才能投入到施工现场。

4. 实施物料标准化管理

原材料对于框架剪力墙结构的施工质量也具有重要影响，在采购时就需把好原材料的质量关，选择信誉较好的合作单位，运输过程中也需要加强管控，对于每项物料的进出都需要登记在册。如果发现物料不合格，需要及时上报，根据物料情况来更改供应商，对施工过程的物料信息变化实施电子化管理，定期公布物料消耗情况，使每位管理者都能够明确物料动向。

5. 做好生产环境管理

在框架剪力墙施工过程中，生产环境管理也尤为重要，这是保障施工安全的前提条件，对于生产环境的管理可采用5S管理法，每项工序都有负责人进行不定期检

查，保障生产环境处于整洁、有序、清洁的状态，按照规章制度摆放施工工具，定期对环境进行清理，杜绝其中存在的安全隐患。

（三）竣工阶段的质量控制措施

在竣工阶段需要严格做好验收工作，以合同为验收标准，对于混凝土性能指标、项目材料的检测由监理单位负责，确保每个环节的资料都准确、全面。竣工验收完毕后，施工单位需要签订质量保修书，明确保修期、保修范围、保修内容和具体的保修责任，如果建筑在交付使用后出现质量问题，施工单位需按照保修书的约定来负责处理。

（四）保修阶段的质量控制措施

对于新建建筑工程中的框架剪力墙结构，在保修阶段的重点质量控制内容包括三个方面：一是闭水试验。闭水试验需要在交房后组织，闭水时间在24小时以上，观察渗水情况，由专人负责记录数据，如果发现有渗漏，需要严格根据合同内容来处理^[5]；二是管洞口周边。针对管洞口周边也需要进行24小时以上的闭水实验，如果有渗漏风险，需要及时处理，使用防水堵漏剂进行处理；三是地砖空鼓。框架剪力墙结构施工过程中的交叉作业较多，地砖容易遭到人为破坏而出现空鼓，如果发现空鼓问题，需要根据规范来进行更换处理。

四、结语

随着高层建筑数量的增加，框架剪力墙结构的应用也越来越多，其质量控制水平关乎建筑安全，与传统的结构形式相比，框架剪力墙结构的荷载承受能力较大，抗震性能也更好。为了保障框架剪力墙结构的施工质量，需要对施工阶段的各个细节上进行把控，制定质量管控方案，明确影响框架剪力墙结构施工的各种因素，根据其施工特点成立质量管控小组，从模板工程、混凝土工程、钢筋工程、内隔墙施工方面进行合理把控，从根本上杜绝质量问题的产生。

参考文献

- [1] 韩兴盛, 赵鑫. 建筑工程中框架剪力墙结构施工技术研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2023(8): 92-94.
- [2] 刘超. 建筑工程框架剪力墙结构施工技术要点探讨[J]. 建材发展导向, 2023, 21(3): 141-143.
- [3] 程飞. 建筑工程的框架剪力墙结构施工技术[J]. 建材发展导向(上), 2019, 17(12): 252-253.
- [4] 王锋. 建筑工程框架剪力墙结构施工技术要点分析[J]. 建筑与装饰, 2021(15): 172-173.
- [5] 龚春花. 框架剪力墙结构施工特点与工艺初探[J]. 房地产导刊, 2015(28): 217-217.