

装配式混凝土剪力墙结构施工质量控制研究

赵真 411381198601205633

摘要: 装配式混凝土剪力墙结构是当前建筑工业化发展的核心结构形式之一，相比传统现浇结构具备施工效率高、资源消耗低、环保性突出等优势，已经在国内住宅工程中得到广泛应用。但装配式结构依赖预制构件现场装配，构件生产精度、节点连接质量、吊装定位精度等环节都会直接影响整体结构的安全性能与使用功能，施工质量控制的难度显著高于传统现浇结构。本文结合装配式混凝土剪力墙结构的施工特点，梳理当前施工过程中常见的质量问题，从预制构件生产、运输堆放、现场装配、节点处理等环节分析质量影响因素，提出针对性的质量控制措施，为同类工程的施工质量管理提供参考。

关键词: 装配式混凝土；剪力墙结构；施工质量；质量控制

一、引言

随着我国建筑行业向绿色化、工业化方向转型，装配式建筑凭借节能减排、缩短工期、减少现场作业等优势，成为当前住宅建设的主流技术方向。装配式混凝土剪力墙结构由于整体刚度大、承载力高、抗震性能好，非常适合高层住宅项目开发，因此市场占有率逐年提升。但不同于传统现浇剪力墙结构，装配式混凝土剪力墙结构的核心施工环节是预制构件的现场装配，构件拼接、节点连接的质量直接决定了结构的整体安全。近年来部分装配式项目因为施工质量管控不到位，出现了构件错位、节点开裂、灌浆不密实等问题，影响了结构的使用寿命与居住安全性。因此，针对装配式混凝土剪力墙结构的施工特点，系统梳理质量影响因素，构建完善的施工质量控制体系，对推动装配式建筑行业健康发展具有重要现实意义。

二、装配式混凝土剪力墙结构施工特点

装配式混凝土剪力墙结构是将预制外墙板、内墙板、叠合楼板、阳台板等构件在工厂预制完成后，运输至施工现场通过吊装定位、节点连接形成的结构体系，其施工流程与传统现浇结构存在显著差异，主要特点体现在两个方面：第一，施工工序前置化，大部分构件生产环节转移至工厂完成，现场施工以装配作业为主，减少了现场模板支设、混凝土浇筑等湿作业量，不仅缩短了现场施工周期，也降低了现场施工的安全风险与环境污染。第二，施工精度要求高，预制构件的尺寸偏差、预留孔洞位置偏差都会直接影响现场装配精度，若偏差超出规范要求，会

导致构件无法安装或者强行安装后留下结构隐患，因此对构件生产与现场定位的精度要求远高于传统现浇结构。

三、装配式混凝土剪力墙结构施工常见质量问题及影响因素

3.1 预制构件生产与储运环节质量问题

预制构件是装配式剪力墙结构的基本组成单元，构件本身的质量缺陷是现场施工质量问题的主要来源。当前常见的构件质量问题包括构件尺寸偏差超标、表面裂缝、预留钢筋位置偏移、预埋套筒位置偏差等。这些问题产生的原因主要是工厂生产过程中模具精度控制不到位，钢筋定位固定措施不足，混凝土养护不规范导致构件强度不达标或者产生收缩裂缝。此外，在构件运输与现场堆放环节，不合理的堆放方式、运输过程中防护不到位，会导致构件边角碰撞缺损，甚至出现构件隐性裂缝，对后续装配质量产生不利影响。

3.2 现场吊装与定位质量问题

预制剪力墙构件吊装定位是现场施工的第一个关键环节，常见的质量问题包括构件水平位置偏差超标、竖向垂直度偏差超出规范要求、相邻构件拼接缝隙不均匀等。导致这些问题的原因主要包括三个方面：一是放线测量精度不足，现场控制线标注不清晰，基准点偏差导致整体定位错误；二是吊装过程中构件对位操作不规范，调平措施不到位，吊装完成后未进行二次复核就进行固定；三是预制构件本身预留钢筋位置偏差，导致构件无法准确对位，强行安装后引发构件偏位。

3.3 节点连接施工质量问题

节点连接是装配式剪力墙结构施工中最容易出现质量隐患的环节，当前竖向节点主要采用套筒灌浆连接方式，常见问题包括灌浆不密实、浆料配合比偏差、灌浆孔堵塞漏浆等，这些问题会导致竖向钢筋受力无法有效传递，直接降低结构的承载能力与抗震性能。水平节点主要包括叠合板接缝、剪力墙与楼板连接部位，常见问题包括接缝混凝土浇筑不密实、新旧混凝土结合面处理不到位导致开裂，影响结构整体性。节点质量问题产生的主要原因是施工人员对节点施工的重要性认识不足，操作不规范，过程质量检测不到位，部分项目为了赶工期省略了必要的质量检验环节。

四、装配式混凝土剪力墙结构施工质量控制措施

4.1 预制构件生产与储运环节质量控制

针对预制构件生产环节，首先要严格控制模具精度，定期对模具进行检查校准，保证模具尺寸偏差控制在规范允许范围内；其次要强化钢筋与预埋件定位，采用专用定位固定架固定预留钢筋与预埋套筒，浇筑混凝土前对位置进行复核，避免出现位置偏移；最后要严格控制混凝土生产与养护工艺，保证混凝土强度符合设计要求，减少收缩裂缝产生。构件出厂前必须进行逐件质量检验，合格构件出具质量证明文件，不合格构件严禁出厂。在运输环节，要根据构件尺寸与重量设计专用运输架，构件之间设置缓冲垫，避免运输过程中碰撞损坏。

4.2 现场装配定位质量控制

现场装配施工前，首先要做好测量放线工作，设置完善的平面控制线与标高控制线，对基准点进行多次复核，保证放线精度满足要求。吊装前要对预制构件的预留钢筋、预埋套筒位置进行再次检查，偏差超标的构件要提前处理，严禁强行吊装。吊装过程中采用专用吊装器具，缓慢对位，初步定位后采用斜向支撑对构件进行固定，然后利用靠尺与全站仪对构件垂直度、水平位置进行检测，通过可调支撑调整偏差，偏差调整至规范允许范围内后再固定支撑。

4.3 节点连接施工质量控制

针对套筒灌浆连接工序，施工前要对灌浆套筒与灌浆孔进行检查，清理孔内杂物与积水，保证孔道通畅。严格按照配合比配置灌浆料，搅拌均匀后静置排气，按照规范要求制作试块用于强度检测。灌浆施工采用从下口注浆、上口溢浆的工艺，当上口持续溢出灌浆料后及时封堵，保证灌浆饱满，施工过程安排专人做好灌浆记录，对每个灌浆节点都做好可追溯记录。针对水平拼接节点，施工前要对新旧混凝土结合面进行凿毛处理，清理表面浮浆与杂物，浇筑前浇水湿润，保证新旧混凝土结合良好，浇筑过程中充分振捣，避免出现漏振导致空隙。

五、结论

装配式混凝土剪力墙结构是我国装配式住宅的主流结构形式，其施工质量直接关系到建筑结构与使用性能。由于装配式结构施工工艺与传统现浇结构存在显著差异，质量控制的重点也有所不同，构件生产精度、现场定位精度、节点连接质量是影响施工质量的核心因素。在实际工程中，需要从预制构件生产储

运、现场装配定位、节点连接施工、人员管理等多个环节入手，建立全过程质量控制体系，严格落实各环节质量管控措施，才能有效保障装配式混凝土剪力墙结构的施工质量，推动我国装配式建筑行业的健康可持续发展。

参考文献

[1] 蒋勤俭. 装配式混凝土结构预制构件生产质量控制[J]. 建筑技术, 2018, 49(3): 263-267.

[2] 刘明辉, 李晨光. 装配式混凝土剪力墙结构节点连接施工质量控制研究[J]. 施工技术, 2020, 49(10): 45-48.

[3] 中国建筑标准设计研究院. GB 50204-2015 混凝土结构工程施工质量验收规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2015.