

# 分析房屋建筑装配式混凝土结构施工问题及优化措施

刘长江

起航（山东）投资建设集团有限公司 山东济南 250000

**摘要：**装配式混凝土结构是现代建筑业的重要技术创新，已逐渐成为推动我国建筑业转型升级、实现可持续发展的重要动力。然而，装配式混凝土结构在实际建设中仍存在许多问题，不仅影响了施工效率与质量，而且对结构的安全与耐久性构成了隐患。因此，对装配式建筑施工中存在的问题进行深入分析，并提出相应的优化措施，对提高我国建筑业整体技术水平、保障工程质量、推动我国建筑行业可持续发展具有重要意义。

**关键词：**房屋建筑；装配式；混凝土结构；施工问题；优化措施

随着我国城市化进程加快，人口持续增加，对住房建设的需求也越来越大。然而，传统的现浇混凝土施工方法耗时长、能耗高、环境污染严重，已不能满足现代建筑节能、环保及可持续发展的需求。因此，作为一种新的施工工艺，装配式混凝土结构正逐步得到业界的重视与应用。但装配式混凝土结构的推广与应用还存在许多问题与挑战。因此，对其进行深入分析并提出优化措施，对促进装配式混凝土结构在建筑行业中的广泛应用以及建筑行业的可持续发展具有重要意义。

## 一、房屋建筑装配式混凝土结构施工问题

### （一）预制构件质量问题

在房屋建筑中，预制件的质量是人们最关心的问题，预制件是装配式结构的基本单元，其质量对整个结构的稳定与安全起着决定性的作用。然而，受诸多因素影响，预制件的质量很难得到完全保证<sup>[1]</sup>。一方面，由于原材料的选用、配比等方面的不合理，致使构件的主要性能指标如强度、耐久性等达不到要求。另一方面，由于对生产工艺及工序的控制存在疏漏，如浇注不均或振捣不当，易导致构件内部出现孔洞、裂纹等缺陷。另外，如果防护措施不到位，预制件在储存、运输过程中还会出现碰撞、破碎等事故，从而使构件的质量进一步下降。这些问题不仅会影响到结构的正常使用，而且会威胁到结构的整体安全。

### （二）构件连接问题

装配式钢筋混凝土结构的另一关键技术是构件间的连接，装配式结构是一种新型的结构形式，它是一种新型结构形式。然而，组件连接在可靠性与稳定性方面面临着诸多挑战。节点设计与加工精度要求极高，稍有偏

差即会导致节点失稳或应力集中，影响结构整体受力性能。且连接工艺选择及施工质量控制也是关键，不同节点（如螺栓、焊接、注浆等）有其特殊的适用条件与构造要求，操作不当很容易导致节点失效，甚至出现安全隐患。此外，在长期荷载及环境因素的共同作用下，节点材料特性及受力状态可能会发生改变，从而使节点问题更加复杂。

### （三）施工精度控制难

装配式混凝土结构的精度控制涉及到预制件的制造、运输和安装等多个环节，是一项复杂而精细的工作。然而，由于施工场地的复杂程度、人为因素的差异和测量仪器精度的局限性，使得施工过程中的精度控制面临着诸多困难。一方面，预制件的尺寸形状要求严格控制，保证装配的精度与密合度，但在实际制造过程中，不可避免地会出现误差，这些误差累积作用会对结构整体产生较大影响。另一方面，由于施工现场环境的变化，如温、湿、风等，会影响构件的安装和定位，造成施工偏差<sup>[2]</sup>。此外，施工人员的技术水平、经验等因素对施工精度的影响也很大，缺少统一的作业规范和有效的监测机制，很难保证施工精度。

### （四）现场施工管理不到位

装配式混凝土结构施工管理参与主体多、过程复杂、管理水平高、协调能力强等特点。但在实际操作过程中，经常出现施工管理不善的情况。一方面，项目管理团队对装配式建造技术认识不足，缺乏针对性的管理策略与应急预案，造成施工进度停滞、质量问题频发。另一方面，施工现场人员、物资、信息等资源的调配十分复杂，如果不进行有效的组织与协调，很容易造成资源的浪费

与低效。此外，在施工过程中，还存在安全管理、环保措施等方面的疏漏，给施工现场带来了隐患。

## 二、房屋建筑装配式混凝土结构施工问题优化措施

### (一) 加强预制构件质量控制

加强预制件的质量控制，必须严格控制原材料的质量，原材料的选择要严格按照国家及行业标准进行筛选，以保证所用材料满足设计要求。在混凝土的选择上，应该优先选用高强、抗渗和耐久的高性能混凝土。对于C30高性能混凝土，要求其抗压强度标准值应在30 MPa以上，抗渗等级应在P6以上。同时，钢的选择也很重要，要选择高质量的钢材，保证屈服强度、抗拉强度和延伸率都能满足设计要求。如Q345B钢的屈服强度应分别为345 MPa、470—630 MPa和21%以上。

此外，应对构件制造工艺进行优化，保证足够的养护时间，保证构件满足设计强度要求，是提高构件质量的关键<sup>[3]</sup>。严格按照生产工艺规程操作，保证各工序均达到规范要求。如在拌和时，要严格控制水灰比和砂率，以保证混凝土的工作性、流动度和工作性。同时，构件成型后要充分养护，以保证混凝土满足设计强度要求。对于C30高性能混凝土，标准养护期不少于28天，在养护期间要保持一定的温湿度。另外，可提高模具精度、减小构件尺寸偏差，模具精度对零件的尺寸精度、表面质量有很大的影响。因此，在制造时，必须定期检查并校准模具，以保证模具的精度达到标准。如对尺寸要求很高的零件，其精度要求控制在±1毫米以内。同时，为减少构件表面气孔、麻面现象，建议采用水性或油性脱模剂代替油脂型脱模剂。水性或油性脱模剂，润滑性好，脱模效果好，能有效降低零件表面缺陷率。

### (二) 完善构件连接技术

要完善组件连接技术，要从基础规范开始，如加强筋、吊点的设置，严格按规范要求操作，是非常重要的(关键检查项目如表1)。如预制墙板，其加劲肋直径不小于8毫米，间距不超过200毫米，沿墙板纵向均匀分布。吊点设置要考虑构件的重心位置以及吊装过程中受力的影响，通常情况下，吊装点间距不宜大于3米，每个吊点承载力不能超过构件重量的1.5倍。这一标准参数的设定，可有效地保证构件在吊装、运输过程中的稳定，降低因振动、碰撞而造成的损坏。此外，注浆作业管理也是一个不容忽视的环节，也是构件联接技术的重要组成部分。注浆材料的质量对构件的连接强度有很大影响。所以在注浆施工时，一定要严格按比例配制浆液，一般

水泥、砂、水的比例为1: 2: 0.4，浆液搅拌均匀，不结块。注浆时要保证注浆孔畅通，注浆压力适中，使灌浆材料能充分、致密地填满接头。同时，灌浆后要做好充分的养护工作，通常要养护7天以上，才能保证灌浆材料达到设计强度要求<sup>[4]</sup>。另外，应对套管接头部位进行专门检测，套筒连接是构件连接中最主要的一种连接形式，其连接质量对整个结构的稳定起着至关重要的作用。因此，在连接时，应对套管连接部位逐一检查，保证套管与钢筋之间紧密连接，无间隙，其抗拉强度满足设计要求。如直径为20毫米的钢筋，其套管接头的抗拉强度不小于400 MPa。同时还要检查套管的腐蚀情况，如发现腐蚀应及时更换，以免影响接头质量。

表1 关键检查项目举例

检查项目	标准参数
加强钢筋直径	≥ 8mm
加强筋间距	≤ 200mm
吊间距	≤ 3m
吊点承重能力	≥ 构件重量 × 1.5
灌浆料配比	水泥: 砂: 水=1: 2: 0.4
灌浆养护时间	≥ 7天
套筒连接抗拉强度	≥ 400MPa (直径20mm钢筋)

### (三) 提高施工精度控制水平

可采用先进的测量与定位技术，激光测距仪和全站仪等高精度测量设备的使用，使现场构件的定位和安装达到了空前的精度。如激光测距仪是利用激光束在建筑物表面形成一条或多条横向或纵向的参考线，为施工人员提供一种直观而精确的定位依据。为保证构件之间的垂直度、水平度和相对位置关系满足设计要求，常采用激光投线仪对其进行安装定位。如在墙板安装时，利用激光投线仪投射出的垂直线，可精确调整墙板的位置，使其垂直度误差不超过±2毫米，极大地提高了施工的精度。此外，可事先在构件上标出控制线、标高线，为现场快速定位、调整提供保障，这要求在构件制作时，按设计图在构件上准确标出控制线、标高线。如在制作预制梁时，可在梁的顶面、底面分别标上中心线、标高线，这两条线对梁的安装起着重要的作用。现场施工人员可以根据这几条线迅速定位梁的位置，并对其进行微调，以保证横梁的安装精度<sup>[5]</sup>。另外，对角板、异型板等结构复杂的构件，可以在构件上增加控制点及线，从而对构件的安装位置及角度进行精确控制。同时，要加强施工人员的培训，提高他们对精度控制重要性的认

识,提高施工技术水平,是保证高精度施工的基本保证。装配式混凝土结构施工对施工人员的技术水平要求较高,既要掌握先进的测量技术,又要熟悉构件的安装工艺及调试方法,还要有较强的责任心、严谨的工作态度。为此,施工单位要对施工人员进行定期的技术培训,主要内容有测量仪器的使用,构件的定位和调整技术,精度控制的规范。同时,通过实例分析、仿真操作等手段,提高工程技术人员在工程实践中的实际操作能力和应变能力。如在培训期间,可模拟墙板安装场景,在规定的时限内对墙板进行定位、调试,并保证安装精度达到设计要求。这样既能提高施工人员的技术水平,又能加强其团队合作精神,提高质量意识。

#### (四) 强化现场施工管理

加强施工现场管理,建立健全施工现场管理体系,是搞好施工现场管理的基础,要明确各个岗位的职责,明确施工过程,保证各个环节有专人负责,避免管理上的盲区。具体来说,就是要制定一份详细的施工计划,明确各个阶段的施工任务,时间节点,人员等,以保证项目的顺利进行。同时,应建立施工日志及技术交底制度,对施工过程中出现的关键问题进行记录,以供以后施工时参考。在具体实施过程中,应建立一套完善的现场管理体系,实现对施工全过程的精细化管理,提高了施工效率与质量。通过对项目经理、技术主管、质量员、安全员等各个岗位的责任划分,明确各个阶段的工作流程及时间节点,从而保证项目的顺利实施<sup>[6]</sup>。此外,应加强施工现场的质量监控与安全检查,施工期间,要定期检查施工质量,及时发现和纠正存在的问题,保证施工质量达到设计要求。如在钢筋绑扎和混凝土浇筑等关键过程中,可采取旁站监督的方式,有效地控制施工质量。同时要加强安全巡查,及时发现并消除安全隐患,确保工程安全。通过对某装配式建筑工程的质量监控与安全检测,及时发现并解决钢筋连接不严、混凝土浇筑不严等问题,保证工程的质量与安全。项目还定期对施工现场开展安全巡查,及时发现不规范的临时用电、高处作业不带安全带等安全隐患,使施工安全得到有效的保障。同时,可采用数字化管理系统,利用该系统,实现了施工过程的实时监测与分析,提高施工管理的效率。如可通过传感器、物联网等技术,实时监测工地的温度、湿度、振动等参数,保证施工环境的稳定;同时,利用大数据分析技术,对项目建设过程中的进度、质量、安

全等方面的数据进行深度挖掘与分析,为项目建设管理提供决策依据。将数字化管理系统引入到一个装配式建筑工程中,实现对施工全过程的实时监测与分析。该系统利用传感器与物联网技术,实时监测施工现场的温度、湿度、振动等参数,并上传到云平台进行分析处理。通过对这些数据的分析,项目管理者可以及时地发现工程中出现的异常情况,发现潜在的问题,并采取相应的措施加以解决。同时,对施工进度、质量、安全等方面的数据进行了全面的统计与分析,为工程管理提供强有力的数据支撑。

#### 结束语

综上所述,分析房屋建筑装配式混凝土结构施工问题及优化措施,不仅可以提高我国建筑行业的建设效率,保证工程质量,而且对推动我国建筑业转型升级和可持续发展,具有重要的现实意义。在保证施工安全、提高施工效率和降低环境污染的前提下,实现对建筑施工的精细化管理。展望未来,随着科技的不断进步和创新,混凝土装配式建筑将会有更多的可能性。不断深化施工难题研究,不断探索优化途径,是推动该技术推广应用,实现建筑行业高质量发展的关键。有理由相信,装配式混凝土结构将成为建筑业发展的主流,为营造更加绿色、高效和安全的居住环境做出重要贡献。

#### 参考文献

- [1]李惺科,刘琦.混凝土与钢结构工程中的建筑工程施工技术探讨[J].工程建设与设计,2023,(24):208-210.
- [2]余明威,林伟明,陈楹祯,沈伟.预制装配式混凝土剪力墙结构施工及质量控制要点[J].居业,2023,(12):59-61.
- [3]孟令凯,吕光大,纪国权,周兴邦.基于叠合板的装配式混凝土结构施工技术[J].建筑机械化,2023,44(12):95-97.
- [4]张斌文.装配式混凝土建筑结构施工技术要点探究[J].建材发展导向,2023,21(24):180-182.
- [5]杨国豪.装配整体式混凝土建筑结构工程施工质量评价指标体系的构建[J].石材,2023,(12):75-77.
- [6]付洁璠.装配式混凝土建筑结构施工技术要点[J].石材,2023,(12):93-95.