

装配式混凝土建筑施工技术及质量控制

韩永军

(滨州市滨城区综合行政执法局, 山东 滨州 256600)

摘要 装配式混凝土建筑因其施工效率高、质量稳定等优点, 在现代建筑领域中越发受到重视。本文详细分析了装配式建筑的施工技术, 包括构配件的安装工艺、节点防水措施以及对建筑质量控制的重要性, 并探讨了材料选择的重要性、现场管理细节、安全施工必要性、辅助工具使用以及提升施工人员素养的策略, 这些方面共同构成装配式混凝土建筑高效和可靠施工的核心要素。本文通过实例和理论分析, 揭示出在现代快速建筑发展背景下, 如何有效地应用这些技术和管理策略, 以确保建筑项目的成功实施, 旨在为装配式混凝土建筑的施工技术及质量控制提供全面且深入的分析和建议。

关键词 装配式混凝土建筑; 预制柱安装; 预制梁安装; 预制叠合板; 预制墙板安装

中图分类号: TU767

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)03-0067-03

装配式混凝土建筑作为一种先进的建筑方式, 近年来在建筑行业中得到广泛应用, 这种建筑方法不仅能提高建筑工程施工效率, 还能优化建筑质量和性能。随着建筑技术的不断发展和创新, 对装配式混凝土建筑的施工技术和质量控制提出更高要求。在这个背景下, 深入分析装配式混凝土建筑的施工方法和质量控制策略, 对于指导实际工程实践和提升建筑质量具有重要意义。

1 装配式建筑施工技术

1.1 构配件安装

1.1.1 预制柱安装

预制柱的安装是装配式建筑施工中的关键环节, 它要求高精度和严格的技术规范。首先, 预制柱的制造需遵循严格的质量控制标准, 包括使用合格的混凝土材料、确保正确的配筋布局和混凝土浇筑技术。在现场安装前, 进行详细的设计和计划是必要的, 包括准确测量和准备基础, 确保基础的承载力与预制柱相匹配。安装时, 使用精确的起重和定位设备将柱体吊装到位, 这一过程中, 监测柱体的垂直度和位置是至关重要的。此外, 连接预制柱的接头处需特别关注, 必须使用高强度的连接材料和固定技术, 如预应力螺栓或焊接, 以确保整体结构的稳定性和安全^[1]。

1.1.2 预制梁安装

预制梁安装同样是装配式混凝土建筑中的一个技术挑战, 预制梁通常用于跨度较大的部位, 因此其结构完整性和安装精度尤为关键。在梁的生产阶段, 精确的模具设计和混凝土浇筑技术要保证梁的几何尺寸

和结构强度符合规定标准。梁的运输和存储也需谨慎处理, 避免造成损伤或变形。在安装过程中, 先对安装区域进行详细测量, 确保梁座准备妥当。使用高精度吊装设备将预制梁稳定地吊装到预定位置, 过程中必须严格监控梁的水平和对齐情况, 特别是在梁与柱或其他结构部件的连接处, 必须使用高强度的连接方法, 如预应力钢筋或结构胶, 以确保连接的牢固和整体结构的一致性。此外, 梁的安装也需考虑未来荷载分布和结构变形, 因此在设计和施工时需充分考虑这些因素。安装完成后, 要进行全面的质量检测, 确保梁的位置、水平度和连接强度均达到设计要求。

1.1.3 预制叠合板

预制叠合板安装是现代建筑施工中的一个高技术环节, 尤其在装配式混凝土建筑中起到关键的结构和功能作用, 这类板材通常由预应力钢筋混凝土层和轻质隔热材料层组成, 具有结合承重和保温的双重功能。在安装前, 精确的设计和加工是至关重要的。叠合板必须根据建筑的具体尺寸和设计要求进行定制, 确保尺寸精准无误。安装过程中, 关键在于确保板材之间的精准对接和固定。使用专业吊装设备, 每块板材需准确放置在其预定位置。板材间的接缝处理是确保结构完整性和避免渗漏的关键步骤, 通常使用特制的粘合剂或紧固件来确保接缝紧密且无缝。此外, 叠合板的固定和加固需要特别注意, 以防在地震或强风等自然力作用下出现位移或损坏。施工人员在安装过程中必须严格遵守操作规程和安全指南, 确保安装过程的安全和效率。完成安装后, 要进行全面检查和测试, 以验证其结构稳定性和性能指标是否符合设计要求。

1.1.4 预制墙板安装

预制墙板安装在装配式混凝土建筑中扮演着决定性的角色，不仅关系到建筑的外观，更是整个建筑结构的重要组成部分。预制墙板通常由轻质高强度的混凝土材料制成，具有良好的隔音和保温性能。在墙板安装之前，必须对安装区域进行精确测量和准备，以确保墙板能够精确地安装到位。墙板的吊装和放置要求极高的精确度，通常采用先进的吊装设备和技术来实现。在墙板对接过程中，关注细节至关重要。接缝处需使用专用的密封材料和紧固件，以确保接缝紧密，防止水气渗透。墙板与其他结构元素的连接，如楼板和屋顶，需要特别小心处理，以确保整体结构的稳固和连贯。此外，墙板上预留的开口（如门窗位置）需要精确加工，确保后续安装的顺利进行。整个安装过程需严格遵循施工规范和安全指南，确保施工质量和工作人员的安全^[2]。

1.2 节点防水措施

在装配式混凝土建筑中，节点防水措施的重要性不容忽视，它直接关系到建筑的耐久性和使用寿命。节点，尤其是预制构件的接合部位，由于其结构复杂性和潜在的微小缝隙，容易成为水分渗透的薄弱环节。因此，实施有效的防水策略是维护结构完整性和防止水损伤的关键。首先，选择高质量的防水材料至关重要。这包括但不限于弹性密封剂、防水膜和特制的接缝带，这些材料必须具备良好的粘附性、耐候性和抗裂性能。在施工过程中，准确地应用这些材料是确保防水效果的决定因素。例如，在预制梁与柱的连接点，应均匀涂抹密封剂，并确保无空气泡存在，这有助于形成连续且均匀的防水层。对于板材之间的接缝，需要铺设专用的防水膜，这要求在施工前做好精确的测量和裁剪，以确保膜材完全覆盖接缝区域且无重叠或缝隙。此外，对于一些特殊的结构节点，如窗框或管道穿越点，需要采用定制的防水解决方案，如使用预成型的防水套管或加强的密封圈。在整个施工过程中，对防水层的检查和维护是必不可少的^[3]。

2 装配式混凝土建筑质量控制

2.1 对配件生产材料强化控制力度

在装配式混凝土建筑的质量控制中，对配件生产材料的控制力度是确保整体建筑质量的基石。首先，对于混凝土原材料的选择和处理，必须遵循严格的标准。高质量的水泥、细骨料、粗骨料和水的比例调配，以及添加剂的合理使用，都是确保混凝土配件强度和耐久性的关键因素，这要求生产过程中进行精确的材

料测试，如强度测试、耐久性测试和化学稳定性测试，以确保每批混凝土的一致性和符合性。另外，对于加入混凝土中的钢筋和其他金属构件，也必须进行严格的质量控制。

另外，对预制混凝土构件的制造工艺也需严格控制。在混凝土浇筑过程中，控制好浇筑速度、振捣方法和养护条件，对于形成无缺陷的构件至关重要。正确的振捣可以避免混凝土内部的气泡和不均匀性，而适宜的养护则确保混凝土在固化过程中达到预期的强度和耐久性。

此外，模具设计和制造也是一个关键环节，模具的精度直接影响到构件的几何尺寸和形状的准确性。使用高精度的模具，配合精确的测量和调整工具，可以大大提高构件的质量和一致性。在整个制造过程中，实施严格的质量监控系统，如定期的质量审核和不合格品的追踪系统，是确保每个构件都达到设计标准的有效方式。

2.2 做好现场管理

现场管理在装配式混凝土建筑项目中扮演着至关重要的角色，其高效和有序直接影响到工程的质量和进度。首先，有效的施工现场布局规划是基础，包括合理安排施工区域、材料堆放区和机械设备区，以确保现场作业顺畅和安全。例如，重型机械和设备的运行路径应避免材料堆放区，以减少搬运距离和时间，同时防止意外碰撞。此外，现场管理还需重视物料的储存和保护，确保所有材料和构件不受天气和其他环境因素的影响。

在确保物理布局和管理的基础上，现场管理的另一个重点是严格的作业流程和时间管理。要制定详尽的施工计划，明确每个阶段的工作内容、负责人和完成时间，对于确保工程按时按质完成是非常必要的。例如，具体安排每天的施工任务和人员分工，以及材料和设备的使用计划。在施工过程中，实时监控工作进度和质量，及时调整计划以应对突发情况，如恶劣天气或设备故障。此外，现场安全管理也是不容忽视的方面，要定期对现场工作人员进行安全培训，确保工作人员了解和遵守安全规程。要设置和维护必要的安全标识，如警示标志和安全通道，以及实施紧急情况应对计划^[4]。

2.3 强化安全施工宣教力度

强化安全施工宣教力度是确保装配式混凝土建筑工程顺利进行的关键环节，它直接关系到施工现场的安全管理和工作人员的安全意识。首先，定期安全教

育和培训对于提升工作人员的安全意识和操作技能至关重要,包括对新入场工人的基础安全培训,以及对经验丰富工人的高级安全技能培训。安全培训内容应涵盖各种潜在的工地危险,如高空作业安全、机械操作安全、电气安全和个人防护装备的正确使用。特别是在装配式建筑施工中常见的操作,如重型机械的操作和预制构件的吊装,需要进行专门的安全操作培训。此外,通过模拟紧急情况和实际案例分析,可以增强工人对安全规程重要性的认识,并提升在紧急情况下的应对能力。

除定期培训外,现场安全文化的建立也是强化安全施工宣教的重要部分。施工企业应通过持续的安全宣传和鼓励,形成一种重视安全的工作氛围。例如,通过安装安全标语和海报,在工地显眼位置宣传安全知识;实施安全激励措施,如对遵守安全规定的团队或个人给予奖励;并定期组织安全会议,让工作人员分享安全经验和讨论潜在的安全隐患。同时,工地管理人员应定期对现场进行安全巡查,及时发现并纠正不安全的行为和条件。在安全管理方面,实施零容忍政策,对任何违反安全规定的行为采取严格的纠正措施。

2.4 发挥辅助工具优势

在装配式混凝土建筑的施工中,充分利用辅助工具能显著提升施工效率和质量。首先,高精度测量工具在施工过程中起着至关重要的作用。例如,使用激光测距仪和电子水平仪可以实现极高精度的水平和垂直测量,这对于确保预制构件的准确安装是必不可少。另外,现代化 CAD 和 BIM (建筑信息模型) 软件在施工规划和管理中也发挥着重要作用,这些软件可用于高效地规划施工流程,模拟构件安装过程以及预测和解决施工冲突。

除测量和规划工具外,现场机械设备也是提高施工效率的关键。例如,先进的起重设备和吊车可以安全、快速地搬运和安装重型预制构件,这些设备通常配备有高级的控制系统,可以精确地操控构件的位置和角度,极大地降低安装过程中的风险和难度。另一个重要的辅助工具是用于加工和切割的机械,如电动切割机和焊接设备,这些设备在保证施工质量的同时,能显著提高工作效率。例如,使用电动切割机可以快速且准确地切割钢筋和板材,而自动焊接机则可以保证焊接接缝的均匀和强度。在整个施工过程中,适当的维护和管理这些辅助工具和设备是非常重要的。定期检查和维修可以确保工具和设备始终处于最佳状态,从而确保施工过程的顺畅和安全。

2.5 提高人员素养

提高装配式混凝土建筑施工人员的素养,对于确保工程质量和效率至关重要。首先,对施工人员进行全面的技术培训是基础,这不仅包括基本的建筑施工技能,如混凝土浇筑、钢筋绑扎和模板安装,还包括装配式建筑特有的技术,如预制构件的安装和连接。培训应重视理论与实践的结合,通过模拟施工环境和实际操作训练,提高工人对专业技术的掌握。此外,对于特定的技术岗位,如起重机操作员和焊工,应提供更专业和高级的技术培训,确保他们具备完成复杂操作的能力^[5]。

除技术培训外,加强施工人员的职业道德和团队合作意识也是提高人员素养的关键。施工人员应该明白自己的工作对整个项目的重要性,培养负责和敬业的态度。通过定期的团队建设活动和沟通技巧培训,增强团队成员之间的相互理解和协作能力。例如,组织跨部门的交流会议,让不同工种的工人了解彼此的工作内容和挑战,从而建立相互尊重和协助的团队文化。此外,鼓励工人提出改进建议和反馈,让他们成为持续改进过程的一部分。

3 结语

装配式混凝土建筑施工技术及其质量控制是一个多方面、综合性的工程挑战,涉及从材料选择到施工方法,再到人员管理的各个层面,在实现这一建筑方式的高效与可靠性方面,精确的构配件安装技术、严格的节点防水措施以及对配件生产材料的强化控制,都起着决定性作用。同时,高效现场管理和安全施工宣教也不容忽视。此外,发挥辅助工具的优势和提高人员素养对于保证整个建筑工程的成功和质量同样重要。这些因素的有机结合和相互支持,构成装配式混凝土建筑高质量实施的基础,确保其在现代建筑领域中的持续发展和应用。

参考文献:

- [1] 李国友. 装配式混凝土住宅建筑施工技术及质量管控分析 [J]. 住宅与房地产, 2021, 612(15): 162-163.
- [2] 刘华, 张璞红, 范银龙, 等. 装配式混凝土住宅建筑施工技术分析 [J]. 居业, 2022, 179(12): 190-192.
- [3] 许焱. 装配式混凝土建筑施工技术的研究与应用 [J]. 中国建筑金属结构, 2021, 470(02): 104-105.
- [4] 王彬彬. 装配式混凝土住宅建筑施工技术及质量管控措施 [J]. 居舍, 2021(36): 139-141.
- [5] 李国友. 装配式混凝土住宅建筑施工技术及质量管控分析 [J]. 住宅与房地产, 2021(15): 162-163.