

装配式建筑施工混凝土质量管控的探究

虞国玉

摘要：装配式建筑施工具有高效、节约时间和资源的优势，因此成为一种广受欢迎的建筑方法，然而，装配式建筑的成功与否在很大程度上依赖于混凝土质量的管控。本文通过对装配式建筑施工中混凝土质量管控的探究，探讨如何确保混凝土在装配式建筑中的质量。首先，本文介绍了装配式建筑的定义和特点，强调了混凝土在其成功实施中的关键作用；然后，探讨了混凝土质量管控的重要性，包括原材料选择、搅拌和浇筑过程的监测，以及强化混凝土质量的检测方法；接着，本文从测量精度较低、原材料选择不够合适、混凝土配方较差、施工人员素质差等方面讨论了混凝土质量管控中存在的问题；最后，本文针对目前问题提出了管控路径，从提高测量精度、选择合适的原材料、优化混凝土配方以及提高施工人员素质等方面完成优化。总之，装配式建筑施工中的混凝土质量管控是确保项目成功的关键要素，需要全面的策略和严格的监督，以确保最终的建筑质量和可持续性。

关键词：装配式建筑；施工混凝土；质量管控；管控方法

引言

装配式建筑施工作为一种现代建筑方法，逐渐成为了全球建筑行业的焦点。与传统建筑方法相比，装配式建筑施工具有更快的建设速度、更低的浪费、更少的现场干扰以及更高的建筑质量控制。混凝土作为建筑业的基本材料，在装配式建筑中扮演着关键的角色，混凝土的质量直接影响到建筑的稳定性、可靠性和寿命，因此，在装配式建筑中，混凝土质量管控显得尤为重要，必须得到充分重视和有效管理[1]。

本文旨在探讨装配式建筑施工中混凝土质量管控的关键问题，分析如何确保混凝土在这种新兴建筑方法中的质量和可靠性。深入研究混凝土质量管控的内容、存在的问题以及优化路径，从而为装配式建筑行业的从业者和决策者提供宝贵的见解，帮助他们更好地理解和应对混凝土质量管控的问题，确保项目的成功实施和建筑的可持续性。

1 混凝土在装配式建筑的重要性

1.1 装配式建筑的定义和特点

装配式建筑是一种现代化建筑方法，首先在工厂生产预制构件元素，然后在现场进行组装，从而构建建筑物[2]。这种方法与传统的现场施工方法相比，具有一些独特的定义和特点，主要体现在如下方面：

(1) 预制构件元素。装配式建筑的核心特点是使用在工厂中生产的预制构件元素，如混凝土墙板、钢框架、墙体、屋顶、地板板块等，这些元素在工厂中可以进行精确的加工和质量控制，确保高质量和规范一致性。

(2) 模块化。装配式建筑通常采用模块化的设计和制造方法，其中不同的构件元素以标准化的尺寸和规格生产，以便在现场容易组装，这种模块化方法可以加快建筑进度，减少浪费，并提高生产效率。

(3) 减少现场施工。相对于传统的现场施工方法，装配式建筑将施工活动最小化，大部分工作在工厂内完成，减少了对现场人工和材料的依赖，降低了施工中的不确定性和安全风险。

(4) 质量控制。由于工厂生产环境更容易实施质量控制措施，装配式建筑通常能够提供更一致和高质量的建筑元素，减少结构问题和缺陷，并提高建筑的可靠性和持久性。

(5) 节约时间和资源。装配式建筑方法通常能够大幅缩短项目的建设时间，因为大部分工作在工厂中预先完成，降低项目成本，减少资源浪费，同时提高生产效率。

(6) 灵活性。装配式建筑不仅适用于住宅建筑，还可用于商业、工业和公共建筑等各种类型的建筑项目。这种方法具有很高的灵活性，能够满足不同建筑需求。

总的来说，装配式建筑是一种现代、高效、可持续的建筑方法，它通过预制构件元素和模块化设计，实现了更高质量、更快速度和更少资源浪费的建设，因此受到越来越多建筑业的青睐。

1.2 混凝土的作用

混凝土在装配式建筑中既是结构的支持元素，也是提供声学、耐火和隔热性能的材料，同时能够提供建筑的美学效果。其耐久性和可维护性使其成为装配式建筑中不可或缺的建筑材料之一。混凝土通常用于构建建筑的基础、柱子、梁和楼板等关键结构元素，通过混凝土构件提高建筑物的稳定性和承重能力，确保建筑物能够安全地承受各种荷载，包括风荷载、雪荷载和使用荷载。混凝土是一种优秀的隔音和隔热材料，有助于提高建筑的声学性能，在装配式建筑中，混凝土墙体和地板可以有效减少声音的传播，提供更宁静和舒适的室内环境。混凝土具有出色的耐火性能，可以在火灾发生时提供火灾隔离，防止火势蔓延，这对于建筑物的安全性至关重要，特别是在多层建筑和高层建筑中。混凝土是一种耐久的建筑材料，能够抵御时间、自然元素和物理磨损，从

而保障装配式建筑的长期可维护性和寿命。混凝土的自重能够帮助建筑物稳定地坐落在地基上，通过提供稳固的支撑来抵御风、地震和其他外部力量。混凝土构件通常是在工厂中预制制造，然后在现场进行组装，这种建筑方法使施工进程更加高效，减少了对现场混凝土浇筑的依赖，降低了现场施工风险。混凝土可以被染色、抛光或加工，用于创造各种建筑表面和纹理，从而提供建筑的美学效果，满足设计师和业主的审美需求 [3]。

2 混凝土质量管控的意义

2.1 原材料选择

要想确保混凝土的质量，首先要注意原材料的选择。在装配式建筑中，必须严格控制混凝土所使用的水泥、骨料、砂、掺合材等原材料的质量和比例，正确的原材料选择可以确保混凝土的强度、耐久性和稳定性。

2.2 搅拌和浇筑过程监测

在混凝土搅拌和浇筑过程中，必须对搅拌时间、搅拌速度、浇筑方式等进行监测和控制，确保混凝土的均匀性和质量，防止出现气孔、裂缝或其他缺陷。监测也有助于避免浇筑速度过快，防止混凝土的温度过高而影响其强度和耐久性。

2.3 混凝土质量检测

对于装配式建筑中使用的混凝土构件，必须进行严格的质量检测，例如强度测试、抗渗透性测试、耐久性测试等，这些测试有助于确保混凝土的性能符合设计要求，以及其在使用过程中能够承受预期的荷载和环境条件。

对混凝土质量进行管控能够确保建筑的结构安全、稳定性和持久性，从而满足设计规范和建筑法规的要求。不仅如此，合格的混凝土质量管控还可以降低施工过程中的风险，减少维护和修复成本，延长建筑的使用寿命，以及提高建筑的整体质量，因此，混凝土质量管控对于装配式建筑的成功和可持续性至关重要。

3 装配式建筑施工混凝土质量管控问题

3.1 测量精度较低

测量精度较低是装配式建筑施工中混凝土质量管控的一个重要问题，低精度的测量可能导致混凝土构件的尺寸和几何形状不符合设计要求，从而影响建筑的结构稳定性和质量。如果混凝土构件的尺寸测量精度不高，可能导致构件之间的不匹配或错位，影响建筑的整体几何形状和稳定性，测量精度不足也可能会引发结构问题，如柱子或梁的承载能力下降，或墙体的垂直度不符合要求。除此之外，低精度测量可能导致构件之间的不完全契合，需要额外的工作来解决拼接问题，增加了施工时间和成本 [4]。

3.2 原材料选择不够合适

不适当的原材料选择可能会严重影响混凝土的质量和性能，进而危及整个建筑的稳定性和持久性。原材料选择问题包括强度不足、耐久性较差、抗渗透性下降以及施工问题。选择低质量或

不合格的水泥、骨料、砂或掺合材可能导致混凝土的强度不足，使建筑结构无法承受设计要求的荷载。原材料的质量直接关系到混凝土的耐久性，不适当的原材料选择可能导致混凝土容易受到化学侵蚀、冻融损害或腐蚀等问题。低质量的原材料可能导致混凝土的抗渗透性下降，从而使水分和化学物质渗透到混凝土内部，损害混凝土和钢筋的质量。除此之外，不合适的原材料可能影响混凝土的工作性能，如可浇性、流动性和养护性能，增加施工难度。

3.3 混凝土配方较差

混凝土配方较差在装配式建筑施工中是一个严重的质量管控问题，因为混凝土的配方直接影响到建筑物的强度、耐久性和性能。不合适的混凝土配方可能导致混凝土的抗压强度不足，使建筑物无法承受设计荷载，从而危及结构安全，进而导致混凝土在恶劣环境条件下的耐久性下降，无法达到良好的抗冻融和抗化学侵蚀效果 [5]。不恰当的混凝土配方可能导致混凝土的抗渗透性下降，使水分、盐分或化学物质渗透到混凝土内部，损害混凝土和钢筋的质量，从而影响混凝土的工作性能，如可浇性、流动性和养护性能，增加施工难度，需要额外的修正措施。

3.4 施工人员素质较低

施工人员的技能、知识和素质对混凝土的制作、搅拌、浇筑和养护等工作至关重要。如果施工人员缺乏专业知识和培训，就无法按照正确的施工标准和程序进行工作，正确搅拌混凝土，无法实施正确的浇筑技术，如振捣、充实和平整，从而导致混凝土施工不规范，产生质量问题，如：混凝土内部空洞、密实度不均匀，降低混凝土的均匀性和质量。如果施工人员缺乏充分了解养护要求，就会导致混凝土养护不足，影响混凝土的强度和耐久性。

4 装配式建筑施工混凝土质量管控路径

4.1 提高测量精度

确保在测量过程中使用高精度的测量工具和设备，如激光测距仪、全站仪等，以提高测量精度。定期校准测量设备，确保其精度处于合适的范围内。为施工人员提供专业的测量培训，使他们了解正确的测量方法和技巧，以确保精确的测量。实施严格的质量监控措施，进行定期的检查和审查，确保测量精度符合要求。采用数字建模技术，如三维建模，可以提高对构件尺寸和几何形状的精确控制，减少测量误差的影响。

通过提高测量精度，装配式建筑施工可以更好地确保混凝土构件的尺寸和几何形状符合设计要求，从而提高建筑的结构稳定性和质量，减少额外工作和成本，这对于项目的成功实施和可持续性非常重要。

4.2 选择合适的原材料

在施工过程中要进行严格的质量控制，确保采购原材料的质量符合相关标准和规定，完善原材料检验和质量控制工作，同时选择可靠的供应商，确保其提供的原材料具有可追溯性，并符合

质量要求。根据特定项目的要求和环境条件，进行合理的混凝土配方设计，适应包括原材料的选择和比例。进行混凝土原材料的实验室测试，例如：水泥、骨料和掺合材的物理和化学性能测试，以确保其质量符合要求。建立详细的质量记录，追溯每批原材料的来源和使用，以便跟踪和解决潜在问题。为施工团队提供混凝土质量管控的培训和教育，使其了解原材料选择的重要性和正确的操作方法。通过合适的原材料选择和质量管控措施，可以确保混凝土的质量和性能符合设计要求，降低风险，提高装配式建筑的可持续性和建筑质量。

4.3 优化混凝土配方

混凝土配方应由具有经验的专业工程师设计，满足特定项目的结构、环境和性能要求。择高质量的水泥、骨料、砂、掺合材等原材料，确保混凝土配方的质量。在混凝土搅拌和浇筑过程中，严格控制混凝土的配合比和搅拌过程，确保每个混凝土批次的一致性。通过强度测试、抗渗透性测试、耐久性测试等，验证配方的性能。通过高质量的混凝土配方和严格的质量管控，可以确保混凝土的性能满足设计要求，降低风险。

4.4 提高施工人员素质

要定期提供混凝土施工的培训和教育，确保施工人员了解混凝土的性质、施工标准和最佳实践。实施严格的监督和质量控制，以确保施工人员按照正确的程序进行工作，并纠正错误。提供施工人员与技术专家的沟通渠道，以解决问题、提供指导和支持。制定标准操作程序（SOP）和施工流程，确保施工人员遵守标准化程序，减少误操作的机会。建立详细的质量文档记录，包括施工记录、检查表和施工过程中的问题反馈，以便跟踪和改进。雇佣经验丰富、受过培训和具有高素质的施工人员，确保施工队伍的素质符合要求。

通过提高施工人员的素质，培训和教育，以及实施质量控制措施，可以减少装配式建筑混凝土施工中潜在的质量问题。

5 结束语

装配式建筑施工混凝土质量管控是确保建筑安全、质量和可持续性的关键因素之一。本文深入研究了混凝土质量管控的重要性，以及可能出现的问题和解决方法。混凝土作为建筑的基本结构材料，其性能和质量对建筑物的稳定性、耐久性和性能产生深远影响。通过严格的原材料选择、合理的混凝土配方设计、精确的测量和监测，以及专业培训和教育，以有效解决潜在的问题，确保混凝土的性能符合设计要求，降低风险，提高建筑的质量。

装配式建筑施工混凝土质量管控的目标是创建安全、耐用、高性能和可持续的建筑，以满足日益严格的建筑标准和环境要求。通过不断的研究和改进，确保混凝土在装配式建筑中发挥其最大潜力，为建筑行业的发展和可持续性作出贡献。混凝土质量管控不仅仅是一种要求，更是对未来建筑的关怀和投资，为人们提供更安全、更健康的居住和工作环境。

参考文献：

- [1] 张灵艳 . 装配式建筑施工混凝土质量管控的探究 [J]. 陶瓷 , 2022(12):173–175.
- [2] 储玉龙 . 装配式建筑施工的常见质量问题分析与控制措施探究 [J]. 智能建筑与城市信息 , 2021, 000(009):119–120.
- [3] 米志辉 . 装配式混凝土结构建筑技术与质量管理研究 [J]. 中国建筑金属结构 , 2021(2):48–49.
- [4] 刘志鹏 . 装配式混凝土结构建筑技术与质量管理研究 [J]. 安防科技 , 2021(009):000.
- [5] 蒋伟 . 装配式建筑施工混凝土质量管控的探究 [J]. 砖瓦世界 , 2021, 000(002):139.