

预制装配式建筑施工常见质量问题与防范措施

段武君

深圳市建筑工务署教育工程管理中心

摘要：预制装配式建筑作为一种建筑模式，正得到越来越广泛的应用。但这种建筑方式也存在一定的质量问题，主要体现在设计、材料选择和施工方面。为防范这些质量问题，需要从设计、材料选择和施工管理等方面采取有效措施。这包括合理设计、材料选择、加强质监、规范施工以及统筹管理等。只有各方面共同努力，才能有效防范和控制质量问题，确保预制装配式建筑工程质量。

关键词：预制装配；建筑施工；装配式建筑；问题；措施

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.06.188

引言

预制装配式建筑施工是一种在工厂生产建筑构件，然后在现场组装的建筑方法，它以其高效、节省成本和环保等优点越来越受到欢迎。然而，这种施工方式也伴随着一系列的质量问题，如设计不当、材料选择不当和施工不规范等。这些问题可能导致建筑结构的不稳定、耐久性问题以及安全隐患。因此，了解和解决这些质量问题至关重要，以确保预制装配式建筑的质量和可持续性。

一、设计质量问题与防范措施

（一）设计不合理

设计不合理可能导致结构强度不足，从而威胁到建筑物的安全性。这可能是由于设计师未充分考虑建筑物的用途和环境条件，或者因为设计参数计算错误。举例来说，如果一个商业建筑的屋顶设计不足以承受当地气候条件下的雪荷载，那么这将可能导致屋顶塌陷的风险。因此，设计师必须对建筑的结构需求有清晰的了解，并确保设计合理。

其次，设计不合理还可能导致施工难度增加，从而增加工程成本和工期。如果设计中存在不必要的复杂性或者构件之间的协调不足，施工人员将面临更多的挑战，这可能导致工程延误和额外的成本支出^[1]。因此，设计师需要考虑施工过程中的可行性，并尽量简化设计，以提高施工效率。

另外，设计不合理还可能导致建筑物的功能性问题。如果在设计阶段未充分考虑建筑的功能需求，如通风、采光和空间布局，建筑可能会出现不符合预期的问题。例如，一个住宅楼设计中未充分考虑居民的日常生活需求，可能导致居住不便或者不舒适的问题。

为了防范设计不合理的问题，建筑项目团队应该进行充分的前期规划和设计审查。这包括与建筑师、结构工程师和其他相关专业人员的紧密协作，确保设计满足

建筑的结构、功能和环境需求^[2]。此外，采用先进的建筑信息建模（BIM）技术可以帮助设计师更好地协调和优化设计，以减少不合理的问题。

（二）结构计算错误

结构计算错误可能源自多个因素，其中一个主要原因是错误的荷载估算。如果工程团队未正确评估建筑物可能承受的荷载，包括风荷载、雪荷载、地震荷载等，那么结构设计就容易出现严重错误。例如，在地震活跃地区，如果未正确估计地震力，建筑物可能无法抵御地震，从而产生灾难性后果。

另一个常见的错误是材料强度参数的计算错误。结构计算通常基于材料的强度和性能数据，如果这些数据错误或过时，就会影响结构设计的准确性。材料参数错误可能导致过度或不足的结构强度，从而危及建筑物的安全性。因此，在结构计算中，必须使用最新、可靠的材料性能数据。

结构计算错误还可能源自设计师或工程师的误差，如计算公式的编写错误、单位转换错误或数值计算错误。这些误差可能在结构设计的不同阶段引入，从而累积到严重的问题。为了避免这些错误，设计和计算应该经过严格的质量控制和验证过程。

结构计算错误可能导致建筑物在使用过程中出现严重的结构问题，如裂缝、倾斜或甚至倒塌。这将不仅造成人员伤亡和财产损失，还会对环境产生负面影响。为了防范结构计算错误，建筑项目团队应确保严格遵守国际和地方建筑规范，进行合适的质量控制和验证^[3]。此外，采用高级结构分析软件和BIM技术可以帮助设计师更好地预测和验证结构的性能，从而减少计算错误的风险。

总之，结构计算错误是预制装配式建筑施工中的一个严重质量问题，它可能导致严重的安全问题和经济损失。通过正确估算荷载、使用可靠的材料数据和进行质

量控制，可以有效地防范这些错误。建筑项目团队应该积极采取措施，确保结构计算的准确性和可靠性，以提高建筑工程的质量和安全性。

（三）施工图纸不清晰

施工图纸不清晰可能出现在不同的方面，其中一个主要原因是图纸绘制时的不慎。这包括不正确的线条粗细、文字大小和符号的不清晰度。这使得施工人员难以理解图纸的内容，从而容易导致误解和错误的施工。此外，图纸绘制时可能存在的缺陷、模糊不清的图案和不一致的标记也会降低图纸的可读性。

另一个常见问题是图纸的标注不清晰。这包括建筑构件的尺寸、位置和材料的标记不清楚，以及相关细节的缺失。标注不清晰可能导致施工人员无法准确理解和遵守图纸上的要求，因此可能在施工中犯错。这不仅增加了工程的成本，还可能导致安全和质量问题。

为了防范施工图纸不清晰的问题，建筑项目团队应该确保在图纸设计和审查阶段进行充分的质量控制。这包括审查图纸以识别和更正不清晰的部分，确保标注和图示明确，并使用标准化的符号和图例。此外，与承包商和施工团队的紧密协作也是关键，以解决施工中的任何疑虑或问题，确保图纸的准确理解和执行。

二、材料质量问题与防范措施

（一）建材选择不当

建材选择不当可能出现在不同的材料和构件上，其中一个主要原因是对材料性能的不正确理解或不合理的选择。例如，在某些情况下，工程师或设计师可能选择了不符合工程需求的材料，因为其成本较低，而忽视了建筑的长期性能。这可能导致建筑在使用过程中出现质量问题，如裂缝、变形或结构不稳定。

另一个常见的问题是材料的来源和质量控制。如果建材的供应商未能提供符合规格和标准的材料，或者施工团队未能对材料的质量进行有效控制，建筑可能会使用次品材料，从而影响其质量。例如，在混凝土中，材料的配比和浇筑质量都可能影响结构的性能，如果这些方面没有得到适当的管理，将会出现问题。

建材选择不当可能导致建筑在使用过程中出现严重问题，如结构损坏、耐久性问题、能源效率低下等^[4]。这将不仅增加维护和修复成本，还可能威胁到建筑的安全性和可持续性。因此，建材选择的质量至关重要。

为了防范建材选择不当的问题，建筑项目团队应在材料选择和采购阶段进行充分的研究和评估。这包括了解材料的性能、来源和供应商的信誉。同时，应建立严

格的质量控制体系，确保材料符合规格和标准，以及在施工中遵循最佳实践。另外，建材的选择应综合考虑性能、可持续性、成本等多个因素，而不仅仅是成本。

（二）材料质量监控不足

材料质量监控不足可能出现在不同的材料类型上，其中一个主要原因是缺乏有效的监测和检验程序。在一些情况下，工程团队可能未能建立完善的质量控制流程，未对原材料的来源和质量进行充分的评估。这可能导致使用不合格或次品材料，从而影响整个建筑工程的质量。

另一个常见问题是施工现场对材料质量的监控不足。即使材料在供应商处满足了质量要求，但在运输和储存过程中，材料也容易受到损害或污染^[5]。如果没有适当的监控和保护，这些材料可能在施工现场变得不适用，从而引发问题。

材料质量监控不足可能导致建筑在使用过程中出现质量问题，如结构不稳定、耐久性问题、能效降低等。这将不仅增加维护和修复成本，还可能危及建筑的安全性和可持续性。因此，材料质量的监控至关重要。

为了防范材料质量监控不足的问题，建筑项目团队应制定严格的质量控制计划，确保在整个供应链中对材料质量进行监控和评估。这包括了解供应商的信誉、选择可靠的供应商，对原材料进行充分检验，并建立适当的储存和保护程序。另外，施工现场也应建立有效的材料管理流程，以防止损坏和污染，确保材料在使用时符合质量要求。

（三）建材储存不当

储存不当的原因之一是储存条件不佳。建筑材料通常需要在特定的环境条件下储存，例如适当的温度、湿度和通风。如果这些条件未得到维护，材料可能受到损害。例如，混凝土和水泥产品需要避免受潮，否则其质量可能下降，引发施工问题。

另一个问题是材料的储存时间过长。一些建材，如钢材、木材和混凝土搅拌料，需要在储存后的特定时间内使用，否则它们的性能可能会受到影响。如果未能按时使用，这将导致材料的质量问题，甚至可能需要废弃。

为了防范建材储存不当的问题，建筑项目团队应采取适当的储存措施。首先，应在储存材料的地点提供适当的环境条件，包括避免潮湿、防晒、通风等。其次，建筑项目团队应制定清晰的材料管理计划，确保材料的储存时间在合理范围内，不要超过其推荐的使用时限。

此外，应对储存的建材进行定期的检查，以确保其状态良好，没有损坏或质量下降。

三、施工质量问题与防范措施

（一）施工工艺不规范

施工工艺不规范的一个主要原因是工程人员或施工人员的技术水平不足。如果工人不熟悉正确的建筑方法和最佳实践，他们可能在构件制造和安装中犯错。例如，不正确的焊接、连接或支撑可能导致构件不稳定或不符合设计要求。

另一个问题是施工人员可能未按照设计图纸和规范的要求执行施工工艺。这可能是由于时间紧迫、成本压力或者缺乏适当的监督 and 培训。如果未严格遵守施工工艺，构件可能无法正确组装，从而引发结构问题。

施工工艺不规范可能导致建筑在使用过程中出现严重问题，如结构不稳定、耐久性问题、能效降低等。这将不仅增加维护和修复成本，还可能危及建筑的安全性和可持续性。因此，规范的施工工艺至关重要。

为了防范施工工艺不规范的问题，建筑项目团队应投入充分的时间和资源培训施工人员，确保他们具备必要的技能和知识。此外，应建立清晰的施工程序和检验计划，以确保施工过程符合设计和规范要求。定期的施工质量检查和监督也是必要的，以发现并纠正潜在的问题。

（二）施工人员技术水平不足

技术水平不足的原因之一是缺乏足够的培训和教育。在一些情况下，施工人员可能未接受过相关的培训或教育，导致其缺乏必要的技能和知识。这在使用新材料和新技术的情况下尤为常见，因为要求施工人员不断更新他们的技术水平。

另一个问题是施工人员可能缺乏实践经验。即使接受了培训，没有足够的实际工作经验也可能导致技术水平不足。施工需要熟练的技能和判断力，这些只能通过实际工作中的经验积累而来。

技术水平不足可能导致建筑工程中的错误、事故和质量问题。例如，焊接不当、浇筑混凝土不均匀、不正确的支撑和拼装等都可能引起结构问题。不仅会增加维修和修复成本，还可能危及工程的安全性和可持续性。

为了防范施工人员技术水平不足的问题，建筑项目团队应投入足够的时间和资源培训和教育施工人员。这包括提供相关的培训计划、工作坊和培训课程，以确保他们具备必要的技能和知识。此外，应为新技术和新材料的使用提供特定的培训，以帮助施工人员适应不断变

化的建筑行业。

（三）施工现场管理不善

施工现场管理不善的原因之一是缺乏足够的计划和组织。如果施工团队未能建立详细的工程计划和进度表，缺乏有效的资源分配和工程流程控制，施工现场将变得混乱无序。这可能导致施工人员在没有明确方向的情况下工作，增加了错误和事故的风险。

另一个问题是施工现场可能缺乏足够的监督和管理。如果没有足够的监督和管理措施，施工人员可能不会严格遵守安全规则和最佳实践。这可能导致事故、质量问题和不规范的工程执行。

施工现场管理不善可能导致建筑工程中的问题，如安全事故、质量问题、工程延误和额外的成本。这不仅危及施工人员的安全，还可能对工程的进度和预算造成严重影响。因此，施工现场的高效管理至关重要。

为了防范施工现场管理不善的问题，建筑项目团队应建立清晰的工程计划和进度表，以确保工程有序进行。应建立有效的资源分配和人员管理系统，以确保施工人员在正确的时间和地点进行工作。另外，应实施有效的监督和管理程序，包括定期的安全检查、质量控制和进度跟踪。

结语

预制装配式建筑施工的质量问题对于建筑安全和可持续性产生了不可忽视的影响。设计、材料和施工是影响预制装配式建筑质量的三个主要方面，本论文分别讨论了它们的常见问题和相应的防范措施。为了确保预制装配式建筑的质量，建筑师、工程师、施工团队和监管机构应密切合作，共同解决这些问题，提高建筑的质量和安全性，推动预制装配式建筑在未来的可持续发展中发挥更重要的作用。

参考文献

- [1] 江会林, 樊仕俊, 潘宜峰. 预制装配式建筑结构施工技术要点[J]. 居舍, 2021(18): 42-45.
- [2] 王思程. BIM技术在预制装配式建筑绿色施工中的应用[J]. 石材, 2020(02): 51-53.
- [3] 苏航. 浅论预制装配式建筑施工技术研究与应用[J]. 陶瓷, 2020(01): 149-151.
- [4] 林巧如. 预制装配式建筑施工常见质量问题与防范措施[J]. 中国建筑金属结构, 2021(12): 127-128.
- [5] 杨先平. BIM技术在预制装配式建筑施工中的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2021(10): 74-75.