

Research on the Construction Technology and Construction Technology of Prefabricated Buildings in Construction Engineering

Weiliang Xu

Guangzhou Construction Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510000, China

Abstract

Under the background of sustainable development and innovation of the construction industry, prefabricated buildings as an emerging building mode is gradually rising, this way of building because of high efficiency, energy saving and environmental protection advantages, this paper comprehensively and systematically study the application of prefabricated buildings in construction engineering, in-depth analysis of the construction technology and technical characteristics. On the one hand, we will discuss the unique properties of prefabricated buildings and their current applications in detail; on the other hand, we will focus on the possible problems in the construction process and propose effective solutions. The purpose of this study is to provide a solid theoretical basis and practical guidelines for the development of prefabricated buildings to promote the construction industry towards more efficient, greener and sustainable development.

Keywords

construction engineering; assembly; building construction; technology; construction technology

建筑工程中装配式建筑施工工艺及施工技术研究

徐伟亮

广州建筑股份有限公司, 中国 · 广东 广州 510000

摘要

在建筑行业的持续发展与创新背景下, 装配式建筑作为一种新兴的建筑模式正逐渐崛起, 这种建筑方式因具备高效、节能与环保等显著优点而备受关注, 论文全面系统地研究装配式建筑在建筑工程中的应用, 深入分析其施工工艺和技术特点。一方面我们将详细探讨装配式建筑的独特属性及其目前的应用状况; 另一方面则重点考察施工过程中可能遇到的问题, 并提出有效的解决方案。本研究的目的在于为装配式建筑的发展提供坚实的理论基础和实际操作指南, 以推动建筑行业向更高效率、更绿色环保以及可持续发展的方向前进。

关键词

建筑工程; 装配式; 建筑施工; 工艺; 施工技术

1 引言

当前可持续发展已经成为全球关注的焦点问题, 而建筑行业又是中国最大的能耗和环境污染源头, 所以寻求一种绿色、高效的建筑方法迫在眉睫。装配式建筑就是顺应这一需要而出现的, 它通过在工厂预制建筑的部分或全部构件, 然后再运往工地进行拼装, 从而大大降低了工地的工作量, 提高了建设的效率, 降低了环境污染。

2 装配式建筑的特点

2.1 高效性

装配式建筑以工业化生产为特征, 使用先进的生产设

备, 标准化的加工技术, 确保每个构件的高精度。每一件构件均经过严格的质量管理, 尺寸精确, 稳定可靠, 为整体质量打下坚实的基础。在施工现场进行的主要工作是组装构件, 不需要复杂的制造过程, 可以极大地缩短工程的工期。这样既能加快进度, 又能加快建设进度, 满足人们对建设资源的迫切需要。

2.2 节能性

在装配式建筑生产中, 利用先进的节能技术和材料, 选用高效的保温材料等方法, 在生产阶段就可以实现节能减排, 减少工地的湿工作量, 也能避免传统施工模式造成的大量水、能源的浪费, 这一特性充分显示出其在节能、可持续发展理念上的优势。

2.3 环保特性

对比传统建造方式产生的大量砖石废料, 装配式建筑很明显减少了建筑废弃物的生成, 并且能够将废弃物有效集

【作者简介】徐伟亮 (1990-), 男, 中国广东广州人, 本科, 工程师, 从事装配式建筑施工研究。

中地管理起来，降低对周围环境的污染。

2.4 施工安全性

装配式建筑采用现场预制造的方法，它的组装过程更便捷，有效减少了高空作业及交叉施工带来的风险，提高了整体施工的安全水平，为工人创造了更为安全的工作条件。

3 装配式建筑施工工艺

3.1 构件预制工艺

3.1.1 设计阶段

在此基础上由专家小组根据设计需求，对构件的尺寸精度、形状设计的合理性、布局的科学性等进行准确的设计，并据此绘制出构件的精细加工图纸，为后续的生产提供准确的指导。我们精心设计了每一个细节，以保证各构件能与建筑物的构造达到最好的配合。

3.1.2 模具制作

依据构件特殊外形及尺寸需求，制作工艺对构件的精度提出了更高的要求，模具相当于零件的造型，其质量对构件的精度和质量有着重要的影响。利用先进的加工工艺，高品质的材质，保证了高强度和高精度的模具，为构件高品质的制造奠定了良好的基础。

3.1.3 钢筋加工与绑扎

在标准化的厂房内，根据严格的制造流程，准确地将钢筋绑扎，以确保其尺寸与位置的精度。每一根加固肋都经过仔细地处理，为构件提供了坚固的内部支撑。

3.1.4 混凝土浇筑

将混凝土小心地拌匀，倒进模具里并用振动排除气泡以保证密实，同时通过对各个工艺环节的严格监控，确保了产品质量的稳定性和可靠性。

3.1.5 构件脱模与养护

在混凝土达到一定强度后，才能进行构件的脱模，在脱模时要特别注意以免损坏构件，在脱模之后，适当的养护时机和方式要视构件的种类和周围的环境状况而定，良好的养护可以进一步改善结构的使用性能与耐久性。

3.2 构件运输与堆放工艺

3.2.1 运输

为了保证构件在运输中不发生损伤，必须认真地选用合适的交通工具及合理的路径，对较大的构件必须使用特殊的交通工具，并有适当的固定及防护措施。在输送过程中，应对构件的状况进行不断的监测，以避免部件受到冲击或撞击而损坏部件。

3.2.2 堆放

在施工现场设置专用的构件堆放区，将各类构件分门别类地堆放，堆放场地要平整、坚固，要有很好的排水系统，避免因积水而损坏构件。根据设计要求对各构件进行支撑、固定，以防止部件发生变形、损伤，并为下一步安装奠定基础。

3.3 构件安装工艺

3.3.1 测量放线

依据设计图在施工现场进行精密的测量放线，并借助专用的测量仪器及技术，对构件的定位、标高等进行合理的定位，从而为安装提供可靠的依据。每一项测量资料都是非

常重要的，它直接关系到建筑的总体准确性。

3.3.2 构件吊装

根据构件特性和重量，选择适当的吊装设备和吊具，吊装过程中确保构件平稳提起并准确就位，防止发生碰撞或损坏。吊装人员需具备丰富经验和专业技能，并严格遵守安全操作规程，确保吊装作业的安全可靠。

3.3.3 构件连接

采用可靠的连接技术将构件紧密相连，常见的连接方法包括螺栓连接、焊接连接和套筒灌浆连接等。连接质量直接关系到建筑的整体性能和安全性，因此在连接过程中，必须严格按照相关标准执行，确保连接牢固、稳定。

3.3.4 节点处理

对构件间的节点进行细致处理，以确保节点的密封性和防水性能，节点处理应符合设计要求及相关标准，采用适当的密封材料和防水措施，防止节点出现渗漏问题，确保建筑的整体质量和使用功能。

4 装配式建筑施工技术

4.1 BIM 技术在装配式建筑中的应用

4.1.1 设计阶段

在设计初期我们充分利用 BIM 技术，建立了项目的三维模型，为建筑设计提供了直观的可视化工具。三维模型使设计师能够更清晰地审视构件的尺寸、形状及配筋等细节，从而进行更精确的设计优化。这种可视化的设计不仅提高了设计质量，也显著提升了设计效率，设计师可以通过调整三维模型中的构件参数来迅速评估多种设计方案的有效性。

4.1.2 生产阶段

通过将 BIM 模型中的构件信息准确导入工厂生产管理系统，实现了构件的自动化生产，这一过程极大提升了生产效率和精确度，并降低了人为错误的可能性。工厂可以根据 BIM 模型所提供的详细信息，精确控制生产机械，确保构件尺寸和质量满足设计需求，自动化生产还支持大规模生产，缩短了生产周期，为装配式建筑的高效施工提供了强有力的支持。

4.1.3 施工阶段

BIM 技术在建筑工程也起着重要作用，利用 BIM 技术对建筑工程进行模拟，能够提前发现工程中存在的问题，从而对施工方案进行合理的规划，提高工程的效率。通过施工模拟，使施工队伍对施工过程及各阶段应注意的问题有了清晰的认识，并能对建设资源进行有效的配置，从而有效地避免了工程建设中的矛盾。BIM 技术还能对施工现场进行实时监控，保证施工的质量与安全性，通过安装各种传感装置，将工程信息实时地传递到 BIM 模型，使管理人员能够对施工过程和质量情况进行实时监控。

4.2 预制构件的质量控制技术

4.2.1 原材料控制

为了保持构件的总体质量，必须保证预制构件的原料质量，在原材料的采购环节要严格按照有关的标准和规程来进行以保证原材料的质量。对主要原材料如水泥、钢筋、砂石等进行严格检测，以防止不合格原料混入生产线，从源头

上对原材料的质量进行控制,从而确保产品的高质量生产。

4.2.2 生产过程控制

为了保证构件的精度与质量,必须强化预制构件制造工艺的控制,并建立完善的质量检验制度,对构件进行严格的检验与验收。从模具制作、钢筋加工与绑扎、混凝土浇筑到构件养护等每一个步骤,都要实行严密的质量控制,利用先进的生产装备与技术,保证构件的尺寸精度与质量的一致性,严密地监测生产过程中的关键环节,及时地发现并加以解决,保证构件的质量达到设计要求。

4.2.3 运输和堆放控制

对预制构件的运输、堆放进行合理的规划与控制,是避免构件在装卸、储存过程中发生损伤的关键措施,在运输时要选择适当的运输工具及路线,对构件进行适当的固定与防护,对较大的构件可采用特殊的交通工具,并制订具体的运输方案。选择堆放点时,应保证地面平整,牢固并有较好的排水设施,按照设计要求将构件分门别类地堆放,采取有效的支撑与固定措施,避免构件发生变形、损伤,并对其进行合理的搬运、堆放控制,从而减少构件损伤的发生,保证构件的质量与完整性。

4.3 装配式建筑的防水技术

4.3.1 构件接缝防水

要防止装配式建筑的各个构件之间发生漏水问题,得用上高效的防水方法,橡胶止水带的特有弹力和封堵性能优越,能有效做到防止漏水。填缝的话用密封胶效果最好,它能把裂缝涂平滑,墙壁会滴水不漏。进行节点防护时,选材一定精挑细选、遵守标准,再加上周全处理,提高整体挡水效率妥妥的。

4.3.2 外墙防渗

外墙防渗是防止雨水渗入的关键,采用防水涂料和防水卷材等技术可以有效阻止雨水的渗入。防水涂料施工简单,能够在墙面形成连续的防水膜,有效阻挡雨水渗透;防水卷材具备较高的强度和耐久性,能很好地适应外墙的形变和温差变化。在外墙防水施工过程中,应确保基层表面的清洁和平整,防水材料的铺设需紧密无缝,避免出现空鼓和裂缝等问题。

4.3.3 屋顶防水

装配式建筑的屋顶防水是防水工程中的关键环节,通常采用防水卷材、防水涂料以及刚性防水材料来保证屋顶的防水效果。在进行屋顶防水工程时,应依据屋顶的具体构造和使用需求,挑选合适的防水材料及施工工艺,并强化天沟、檐边、女儿墙等重点区域的防水处理,确保屋顶整体的防水性能。此外还需优化屋顶排水系统的设计,确保积水迅速排除,减少水分对屋顶结构的侵蚀作用。

5 装配式建筑施工中存在的问题及解决措施

5.1 存在的问题

5.1.1 技术标准体系不健全

当前中国装配式建筑领域内的技术标准体系尚不完善,缺乏统一的设计、生产、施工及验收标准,这使得装配式建筑的质量难以得到有效保障。

5.1.2 设计与施工协调不足

装配式建筑的设计与施工通常由不同的机构负责,这可能导致设计与施工之间出现脱节现象,设计单位可能未充分考虑施工过程中的具体需求,而施工单位也可能未能深刻理解设计意图,这些都会影响施工质量和效率。

5.1.3 构件生产和运输挑战

构件的生产质量及运输效率对于装配式建筑的施工进度和质量至关重要,中国装配式建筑构件生产企业的规模普遍较小,生产技术及管理水平仍有待提升,此外构件的运输成本较高,且在运输过程中容易受损。

5.1.4 施工技术和管理水平较低

装配式建筑的施工技术和管理水平要求较高,但目前中国的施工企业在这些方面仍存在不足之处。施工人员在装配式建筑施工方面的经验和技能有限,施工管理不够规范,这直接影响了装配式建筑的施工质量和安全。

5.2 解决措施

5.2.1 建立和完善技术标准体系

加强装配式建筑技术标准的研究和制定,逐步建立和完善技术标准体系,确立统一的设计、生产、施工及验收标准,以确保装配式建筑的质量和安全性。

5.2.2 强化设计与施工的协同

建立设计与施工的协同机制,促进设计单位与施工单位之间的有效沟通与合作,设计单位需充分考虑施工的实际需求,施工单位则应深入了解设计意图,共同努力提高装配式建筑的施工质量和效率。

5.2.3 提升构件生产和运输能力

为了更好地推动装配式建筑企业的发展,咱们得提升他们的生产技术和管理水平,同时设计高效的运输方案来降本增效。在此基础上还需加强保护措施,尽量减少运送过程中的损坏。

5.2.4 开展施工技能培训与完善管理

要特别注重对施工队伍进行专业技能培训,不断提升技术水平和实战经验,并建立健全的施工管理体系和标准操作流程,这样才能确保装配式建筑的质量和安全性。

6 结论

装配式建筑作为一种新的建筑模式,展现了高效、节能与环保等显著优势,随着建筑技术的不断进步,装配式建筑的施工技术也在持续改善,为建筑行业的可持续发展提供了强有力的保障。尽管如此装配式建筑在施工过程中仍面临一些挑战,需要通过加强技术研究和标准制定来解决,还需要提高设计与施工之间的协同水平,改进构件的生产和运输管理,并提升施工技术和管理水平。

参考文献

- [1] 王鹏翔.装配式建筑施工技术在建筑工程中的应用[J].价值工程,2020,39(16):2.
- [2] 涛崔.浅析装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J].建筑与管理,2021,3(1):3.
- [3] 景晓柯,兰德.装配式建筑施工技术在建筑工程中应用分析[J].大众标准化,2022(15):3.