

浅析装配式建筑施工质量问题及防范措施

董克涛

北京建工集团有限责任公司, 北京 100055

[摘要]传统的建筑施工方式往往面临着资源浪费、工期延长、施工污染等诸多问题,无法满足日益增长的建筑需求和环境保护的要求,预制装配式建筑应运而生。预制装配式建筑是通过在工厂生产构件,然后将其运输到施工现场进行组装的方式进行施工。这种施工方式不仅能够提高建筑质量和效率,还能够减少施工污染、节约资源等,因而受到了越来越多的关注和推广。然而随着预制装配式建筑的广泛应用,一些质量问题逐渐暴露出来,如构件连接质量、管线施工问题等,这些问题严重影响了建筑的安全性和使用寿命。因此,深入研究这些质量问题,并提出相应的解决方案,对于推动预制装配式建筑行业的发展具有重要意义。

[关键词]装配式建筑; 施工质量问题; 防范措施

DOI: 10.33142/ect.v2i7.12742

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Brief Analysis of Quality Issues and Preventive Measures in Prefabricated Buildings Construction

DONG Ketao

Beijing Construction Engineering Group Co., Ltd., Beijing, 100055, China

Abstract: Traditional construction methods often face many problems such as resource waste, extended construction periods, and construction pollution, which cannot meet the growing demand for construction and environmental protection requirements. Prefabricated prefabricated buildings have emerged. Prefabricated prefabricated buildings are constructed by producing components in the factory and then transporting them to the construction site for assembly. This construction method not only improves building quality and efficiency, but also reduces construction pollution and saves resources, thus receiving increasing attention and promotion. However, with the widespread application of prefabricated buildings, some quality issues have gradually been exposed, such as component connection quality, pipeline construction issues, etc. These problems seriously affect the safety and service life of buildings. Therefore, conducting in-depth research on these quality issues and proposing corresponding solutions is of great significance for promoting the development of the prefabricated prefabricated construction industry.

Keywords: prefabricated buildings; construction quality issues; preventive measures

随着城市化进程的加速和人们对建筑质量和效率要求的不断提高,预制装配式建筑作为一种新型建筑施工方式,逐渐受到了广泛关注和应用。与传统施工方式相比,预制装配式建筑具有诸多优势,如提高资源利用率、加快工程建设进度、降低施工污染等备受青睐。随着在实践中的应用不断扩大,一些质量问题也逐渐浮现,如设计缺陷、构件连接质量问题等,这些问题直接影响了建筑的使用寿命和安全性。因此,深入探讨预制装配式建筑施工中存在的

1 装配式建筑的特点

1.1 提升资源利用率

装配式建筑施工以其独特的特点在建筑行业中备受关注。其中,提升资源利用率是引人注目的一项特征。相较于传统的施工方式,装配式建筑能够更有效地利用资源,关键在于生产过程中的精密计划和材料的精准使用。通过模块化的设计和工厂化的生产,装配式建筑最大程度地减少了原材料的浪费。在工厂内每一块构件都被精心制作,确保了材料的最佳利用率。此外,装配式建筑施工过程中,

由于在工厂环境下进行,能够更好地控制施工工艺和流程,避免了许多传统施工过程中常见的浪费现象。因此,装配式建筑在提升资源利用率方面具有明显的优势,为建筑行业的可持续发展提供了新的路径和方向。

1.2 提升工程建设进度

装配式建筑施工的另一个显著特点是能够显著提升工程建设进度。相比传统的施工方式,装配式建筑可以大幅缩短建筑工期,这是因为装配式建筑采用的模块化设计和工厂化生产方式,使得施工过程变得更加高效。在传统施工中,往往需要在施工现场进行大量的加工和组装工作,耗时且易受天气和环境影响。而装配式建筑的构件大部分在工厂内预制完成,然后再进行运输和组装,极大地节省了施工时间。此外,由于施工过程更加标准化和规范化,可以同时进行多项工序加快了施工进度。因此,装配式建筑施工不仅提高了工程建设的效率,也能够更快地满足市场需求,为建筑项目的成功推进提供了有力支持。

1.3 环保性

装配式建筑施工在环保性方面具有显著优势。首先,

装配式建筑施工能够减少对资源的浪费,通过工厂化生产和模块化设计,可以最大限度地利用原材料减少材料的浪费。由于在工厂内进行生产,可以精准计量所需材料,避免了传统施工现场常见的资源浪费现象^[1]。其次,装配式建筑施工可以减少对环境的破坏,相比传统施工方式,装配式建筑在施工过程中产生的污染和噪音更少,大部分施工工序在封闭的工厂环境中进行,减少了对周边环境的影响,保护了生态环境。此外,装配式建筑通常采用可再生材料和节能设计,以降低建筑的能耗和碳排放。在整个建筑生命周期内,装配式建筑都更加注重环保理念,为可持续发展作出了积极贡献。因此,装配式建筑施工的环保性不仅体现在减少资源浪费和环境破坏,还体现在对可再生能源和节能设计的重视,为建筑行业的可持续发展提供了重要支持。

2 装配式建筑施工的常见质量问题

2.1 装配式设计质量问题

在装配式建筑施工中,质量问题不容忽视,其中装配式建筑设计的质量问题尤为关键。这些问题不仅给施工过程带来诸多困扰,还会对建筑日后的使用造成影响。因此,以下几个方面应成为关注的重点:

第一,设计初期各专业设计的统一性至关重要。若各专业设计没有遵循装配式建筑拆分标准要求,或为了单纯满足装配率要求而未考虑整体装配式设计方案,将导致各专业间设计不满足装配式安装要求。这种情况在施工过程中容易引发专业冲突、设计变更和施工困难等问题,甚至可能对建筑物的使用产生负面影响;

第二,深化设计不足也是一个关键问题。如果深化设计未能以施工为核心,实现全局利益最大化,施工过程中便会产生问题,进而影响工程进度和质量;

第三,是模数不匹配。构件的尺寸和模数若与生产、运输、安装不相符,将增加施工难度;

第四,是连接设计不合理。连接节点设计不当可能导致结构的整体性和稳定性受到影响;

第五,是防水、防火设计缺陷。这些问题可能会降低建筑的安全性和使用功能。

2.2 灌浆施工质量问题

装配式结构施工灌浆质量问题可能导致结构安全性和耐久性的下降。以下可能是装配式结构施工灌浆过程中出现的一些质量问题:

(1) 灌浆不饱满、空鼓:由于灌浆材料未能充分填满构件间的缝隙,导致连接部位不牢固,进而影响结构的整体稳定性。

(2) 裂缝产生:灌浆后出现裂缝,可能导致结构强度和耐久性的降低。

(3) 灌浆强度不足:灌浆材料的强度低于设计要求,无法确保结构的安全性。

(4) 灌浆料泌水:施工过程中或凝固过程中,灌浆

材料出现泌水现象,影响灌浆的密实度。

2.3 构件安装与连接质量问题

装配式建筑施工中常见的质量问题之一是构件安装与连接质量问题。在装配式建筑中,构件的安装和连接质量直接影响到建筑的结构稳定性和使用安全性。构件安装与连接质量问题可能会导致多种不良后果。首先,安装质量不佳可能导致构件位置不准确或者安装不牢固,使得建筑结构失去稳定性,存在倾斜或者变形的风险。其次,连接质量不合格可能会导致构件之间的间隙过大或者连接不牢固,进而影响建筑的密封性和耐久性。此外,如果构件安装不规范,可能会出现施工缝隙过大、接缝不平整等问题,影响建筑外观的美观度。除了直接影响建筑质量外,构件安装与连接质量问题还可能增加施工风险和成本。不合格的安裝和连接质量可能导致施工现场安全隐患增加甚至引发事故。如果在施工后发现安装质量存在问题,可能需要进行重新安装或者修复,增加了额外的人力和物力成本,延长了工程时间。因此,为了确保装配式建筑的质量和安 全,需要加强对构件安装与连接质量的管理和控制。这包括加强对施工人员的培训和监督,确保他们按照规范要求 进行施工操作;加强对安装和连接过程的质量检查和验收,及时发现并纠正存在的问题。

2.4 管线及配套设施施工问题

在装配式建筑施工过程中,管线及配套设施施工问题是常见的质量问题之一。这些问题可能包括管线安装不规范、配套设施设置不合理等。管线施工问题可能导致管道连接不密封、排水不畅等影响,配套设施施工问题可能导致设施功能失效或使用不便,这些问题的存在可能会影响建筑的正常使用和维护,甚至会增加后期维护成本。因此,管线及配套设施施工问题的解决对于确保装配式建筑的质量和功能性至关重要。

2.5 材料质量问题

在装配式建筑施工中,材料质量问题是一个常见但重要的质量问题。材料质量问题包括材料的强度不达标、外观尺寸偏差超标、耐久性不足、稳定性差等。这些问题可能会对建筑的结构稳定性、耐久性以及整体质量产生负面影响。首先,如果装配式建筑中使用的材料强度不达标,可能会导致建筑结构不稳定甚至发生结构性问题,从而影响建筑的安全性和使用寿命。其次,材料的耐久性不足可能会导致建筑在使用过程中易受到外界环境的影响,例如气候变化、水分侵入等,加速建筑的老化和损坏,从而降低建筑的使用寿命。此外,如果材料的稳定性差,可能会导致材料在使用过程中产生变形、开裂等问题,影响建筑的整体美观度和外观质量。

3 预制装配式建筑施工防治措施

3.1 构件深化设计要标准

为了有效防治预制装配式建筑施工中的质量问题,其

中一个重要的防治措施是拆分设计，应集建筑方案设计、结构设计、构件制作、施工安装、构配件采购等为一体的技术，需要整合全局；拆分设计要以施工为核心，实现全局利益最大化；拆分设计要考虑技术细节，构造要与结构计算假定相符合；拆分设计要在方案阶段就开始介入，要以标准化、模块化为基础进行；根据预制构件模具情况，既要构件生产标准、简单；又要现场施工操作简单。其次是对构件深化设计进行标准化^[2]。深化设计是指在建筑方案设计的基础上，进一步详细设计和完善各个构件的具体细节和规格，以确保其满足施工、使用和维护的要求。首先，标准化的设计可以确保构件的尺寸、结构和连接方式等方面都符合相关标准和规范，从而提高了构件的一致性和通用性降低了施工中的误差率。其次，标准化设计可以减少施工过程中的调整和修改，节约了施工时间和成本，通过提前对构件进行详细设计，可以在生产过程中避免后期的设计变更和调整，保证施工的顺利进行。另外，标准化的设计还有利于质量控制和质量管，通过制定统一的设计标准和规范，可以更加方便地进行质量检验和评估，及时发现和解决设计和制造过程中的问题，确保构件的质量和可靠性。为了提高装配式建筑设计质量，设计师需充分考虑生产、施工和使用等环节，与各相关专业密切配合，并进行详细的深化设计和质量检查。此外，还可以采取以下措施：

(1) 加强设计培训，提高设计师对装配式建筑技术的理解和应用能力。制定完善的设计规范和标准，为设计师提供明确的指导。

(2) 强化施工与设计紧密结合，确保设计方案的可行性和实用性。对设计方案进行多轮审查和优化，确保各专业设计的协调性和一致性。加大对深化设计投入，提高深化设计水平和质量。

(3) 加强施工现场管理，确保施工过程中问题的及时发现和解决。

(4) 强化防水、防火等安全措施，提高建筑的使用功能和安全性。

通过以上措施，有望提高装配式建筑设计质量，促进装配式建筑行业健康、可持续发展。

3.2 灌浆施工质量控制

在预制装配式建筑施工中，灌浆施工是一个关键环节，需要严格控制以确保施工质量。为控制灌浆施工质量，我们在施工前需选择适宜的灌浆材料，并严格遵循施工工艺和规范进行操作。同时，定期对灌浆质量进行检测和评估，以便及时发现并解决问题。针对这些质量问题，我们应采取以下措施：

(1) 施工前需要制定详细的灌浆施工方案，浆作业必须严格遵照施工专项方案进行，灌浆人员须进行灌浆操作培训，经考核合格并取得相应资格证后方可上岗作业；

选用高品质灌浆材料，确保其性能满足设计要求。

(2) 优化施工工艺，确保灌浆材料能充分填满构件间的缝隙，避免空鼓现象。灌浆前要检查灌浆部位是否已凿毛清洗，分仓是否合理，封堵是否密实，密封砂浆强度是否达到要求，这道工序是影响灌浆质量的重要因素，一定要重点验收；灌浆料搅拌时应严格按照产品说明书要求计量灌浆料和水的用量，搅拌均匀后，静置约 2~3min，使灌浆料拌和物内气泡自然排出后再进行灌浆作业，灌浆料拌和物应在灌浆料生产厂给出的时间内完成灌浆作业，且最长不宜超过 30min，已经开始初凝的灌浆料拌和物不能继续使用；

(3) 对施工过程中的灌浆进行实时视频监控，全过程须在质检员和旁站监理监督进行并记录；灌浆过程中一旦出现孔眼不出浆现象，处理一定要有记录，保证后期可追溯；

①加强灌浆后的养护措施，确保灌浆材料强度得到有效发展。

②灌浆按要求每工作班应至少制作一组灌浆料抗压强度试块作为评估灌浆料材料质量依据；灌浆完成后要求质量人员要对灌浆部位外观检查，检查是否有裂缝、空鼓等缺陷，并结合无损检测等手段全面评估灌浆质量。

通过以上措施，我们可以降低装配式结构施工灌浆质量问题的发生概率，提高工程质量和安全性。同时，加强施工人员培训和技术指导，提高施工水平，从而确保装配式结构施工的顺利进行。

3.3 严格控制构件安装质量、优化预制构件连接措施

装配式构件吊装过程的质量控制非常关键，为确保吊装过程的质量，需做到以下几点：首先应编制详细的吊装方案，根据现场施工条件及工程结构特点，部署构件的吊装路线和顺序、确定构件吊装点、临时支撑体系的选择、安全管控措施等内容。吊装前做好充分的准备，确保吊装操作人员具备相应的技能和经验，并进行安全和质量培训。检查吊装设备和工具的完整性和可靠性，确保满足吊装要求。同时，对构件的外观、尺寸和预埋件等进行仔细检查。在吊装过程中，要密切观察构件的状态，确保吊装的平稳和准确。安装时注意构件之间的连接质量，严格控制构件的安装精度，确保符合设计及规范要求。构件吊装完成后，对吊装施工段进行全面质量检查，包括外观检查、尺寸检查、连接检查等，并对吊装过程中的各项检查和测试结果进行记录，以便追溯和分析。通过以上质量控制措施，可以有效提高装配式构件吊装过程的质量，保障建筑工程的顺利施工。

优化预制构件连接措施是预制装配式建筑施工中的关键环节之一，目的是确保构件之间的连接牢固可靠，从而提高建筑结构的稳定性和安全性。首先，对于预制构件的设计阶段，应该充分考虑连接的可靠性和适用性，选择

合适的连接方式和连接件,这需要根据建筑结构的要求和使用环境的特点,确定最合适的连接方案,确保连接牢固可靠、适应性强。例如:将普通预制剪力墙优化为纵肋叠合剪力墙,墙板纵向受力钢筋在特制空腔内“环锚直接搭接连接”,取消套筒灌浆连接,避免套筒灌浆施工和检测困难问题,施工质量和进度明显提升。施工过程中需要严格控制连接的质量和施工工艺,在预制构件的制造和安装过程中,应严格按照设计要求和施工规范进行操作,确保连接件的安装位置准确、连接方式正确,以及连接件的质量符合要求^[3]。特别是对于承重构件的连接应采取加固措施,确保连接牢固可靠不易产生松动或脱落。另外,在预制构件连接过程中,还应加强对连接件的质量检验和监控,通过对连接件的材料、尺寸、强度等方面进行检测和评估,确保连接件的质量符合标准要求。同时,在施工过程中加强对连接工艺的监控,及时发现和解决可能存在的质量问题,确保连接的稳定性和可靠性。

3.4 管线构件埋设的防范措施

管线构件埋设是预制装配式建筑施工中关键的环节之一,需要采取有效的防范措施以确保施工质量和安全。首先,施工前需要进行详细的现场勘察和设计规划,确定管线的布置位置、埋设深度和管线走向等,确保管线布置合理、符合设计要求。其次,应选择符合相关标准和规范要求的材料,并进行严格的质量检验,确保管线构件的质量符合要求,特别是对于管道连接处,应选用质量可靠、密封性良好的连接件,避免漏水和渗漏等问题。另外,在管线埋设过程中,需要注意保护管线构件免受外界损坏,可以采取加固措施或设置防护设施,避免管线在施工过程中受到挤压、碰撞或其他损坏。同时,要确保埋设过程中土壤的均匀填实,避免管线受到不均匀沉降或挤压而造成变形或破裂。最后,在管线埋设完成后,应及时进行验收和记录,对于埋设质量和管线连接情况进行检查,确保管线的安全和正常使用。同时,对管线的位置和布置进行记录和标识,以便后期维护和管理。

3.5 材料质量控制

装配式建筑施工中材料质量是重点控制环节,对建筑的结构稳定性、耐久性以及整体质量影响较大。控制构件质量首先应优选质量可靠的供应商,预制混凝土厂家要有丰富的深化设计经验,构件选用的原材料质量要严格检测,生产过程中各个环节进行有效监控,包括配料、搅拌、成

型等,确保工艺参数符合要求,对外观质量、尺寸测量、性能测试等定期检测,确保合格品才能出厂;其次加强进场前的质量验收,依据构件加工详图,对每个构件重点检查预制混凝土构件的标识、外观质量、尺寸偏差,以及钢筋灌浆套筒的预留位置、套筒内杂质、注浆孔的通透性及产品质量证明等相关资料。构件运输及吊装构成的质量管控。构件运输要选择合适的车辆,合理规划行车路线,避免路途中颠簸和恶劣的路况,构件装卸过程中要吊点要合理,装卸过程要轻拿轻放,避免野蛮操作损坏构件。在吊装过程中,要密切观察构件的状态,确保吊装的平稳和准确。如有异常情况,应及时停止吊装并进行处理。除上述预制混凝土构件质量外,还需重点控制装配式施工中的结构灌浆料、外墙胶条、耐候胶等材料质量,应从供应商的选择、进场验收、进场复试等方面加以控制。

4 结语

在预制装配式建筑施工中,质量问题的防治至关重要。我们深入探讨了一些常见的质量问题,如系统配套资源不完善、转角板质量问题、构件安装与连接质量问题、管线及配套设施施工问题以及材料质量问题等。针对这些问题,我们提出了一系列防治措施,包括构件深化设计要标准、叠合板吊装施工控制、管线构件埋设的防范措施、优化预制构件连接措施等。通过这些措施的实施,我们可以有效地提高装配式建筑施工的质量和安全性,确保建筑结构的稳定性和可靠性。同时,这也为推动装配式建筑行业的发展和壮大提供了重要的支持和保障。在未来的工作中,我们需要进一步加强对装配式建筑施工质量的监督和管理,不断完善相关政策和标准,提高从业人员的专业水平和技术能力,确保装配式建筑能够持续发展,并为社会经济的进步和人民生活改善做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]赵玉磊.试论装配式建筑施工常见质量问题与防范措施[J].陶瓷,2022(4):150-152.
 - [2]姜云雷.预制装配式建筑施工常见质量问题与防范措施研究[J].城市建筑,2021,18(12):155-157.
 - [3]冯香云,王佳.装配式建筑施工质量问题与防范措施研究[J].居舍,2020(4):125.
- 作者简介:董克涛(1974.8—),男,汉族,毕业学校:北京建筑工程学院,现工作单位:北京建工集团有限责任公司。