

装配式建筑预制构件现状与质量管控探讨

李煜恒 王巍 田志刚

浙江省建材集团有限公司

摘要：近些年来，随着我国建筑行业的持续发展，装配式建筑预制构件的应用越加广泛，相关部门及年资企业对装配式建筑预制构件的质量管控提出了更加严格的要求，需要进一步提升质量管控水平，确保装配式建筑施工的整体质量。因此，本文以装配式建筑预制构件的优势与劣势为切入点，然后结合装配式建筑预制构件现状问题，进一步提出装配式建筑预制构件质量管控措施，期望能为相关从业者提供一些可靠的参考依据。

关键词：装配式建筑；预制构件；优势；劣势；现状问题；质量管控措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.11.024

在现代建筑工程施工中，装配式建筑预制构件应用广泛。值得注意的是，与传统建筑相比，装配式建筑预制构件体现出便利性、环保性和安全性等诸多优势，可以有效提升施工水平，确保建筑施工的整体质量。但是在装配式建筑预制构件的施工中，也容易出现一些治疗隐患问题，比如预制叠合板开裂、接缝渗漏、预制构件质量问题等，这些问题均会影响到装配式建筑预制构件的施工质量。因此，有必要深入分析装配式建筑预制构件的优势，结合装配式建筑预制构件现状，落实装配式建筑预制构件质量管控措施，以便提出一些可靠的参考依据，促进装配式建筑预制构件质量管控工作质量水平的全面提高。

一、装配式建筑预制构件的优势与劣势分析

随着我国建筑行业的不断发展，装配式建筑预制构件展现了广泛的应用及发展前景。从装配式建筑预制构件的优劣势层面分析，具体表现如下：

（一）优势

（1）便利性。在装配式建筑工程施工中，可以在施工现场进行预制构件的拼接组装，顺利完成整个建筑主体结构的施工，可以将施工流程简化，进一步提升工程施工的便利性。与此同时，装配式建筑预制构件的材料以轻质钢材为主，在预制构件的拼接组装中，其操作性较强，且组装难度较低，可以保证工程施工的有序进行。并且，在施工现场进行预制构件的拼接组装，还能够使工程施工的容错率得到有效提升，在发生施工错误的情况下，成本消耗集中在材料采购上，以此可以降低后期的返工成本，帮助企业获取更高的经济效益。此外，该施工模式的灵活性突出，可以给施工管理带来更多便利，并结合预制构件的用途及类型落实有针对性的质量

管控措施，使装配式建筑预制构件的质量管控效果全面提升^[1]。

（2）环保性。在装配式建筑工程施工中，提前对施工材料进行加工处理，使其变成工程施工需要的工程构件，之后对这些构件进行拼接组装，顺利完成建筑主体结构的施工，进一步促进建筑主体物理强度的提升。同时，在预制构件的制作中，施工材料的加工场所发生变化，不再是选择施工现场进行材料加工，而是在工厂内部进行材料加工，以此可以减少材料加工造成的扬尘污染、噪声污染和建筑垃圾，使工程施工的环保性得以有效提升。此外，装配式建筑预制构件管理模式，可以对施工现场的材料管理进行优化改进，打造更加干净、整洁的施工环境，为施工人员的身心健康提供有效保障^[2]。

（3）安全性。在传统的建筑施工模式下，需要进行大量的高空作业，在保护措施不到位的情况下，或是人员操作失误的情况下，很容易造成安全事故，使得施工人员的生命安全受到威胁。但是将装配式建筑预制构件的优势发挥出来，可以使某些危险的施工流程得到有效简化，进一步使施工过程的安全性得以提升，并为施工人员提供更加安全稳定的工作环境，在保证施工顺利进行的同时，维护施工人员的生命安全。

（二）劣势

装配式建筑预制构件在具备诸多优势的基础上，从现状来看也存在一些劣势，比如目前国内在预制装配式建筑设计方面较为滞后，其施工过程需应用到较多的预埋件及螺栓。与此同时，国内在运输技术及生产设备等方面尚且有待进步，受限于运输技术不够先进、生产设备不够优化等因素影响，使预制构件在尺寸规模上明显不够大，难以满足大规模的装配式预制构件施工要求。此外，基于预制构件安装期间，需应用到垂直运输机械设备，如大型吊装机械设备等等，需消耗一定的施工成本，且需做好施工现场安全管理控制，这样才能够预防控制施工安全风险问题的发生。

二、装配式建筑预制构件施工现状问题分析

目前装配式建筑施工成了建筑行业发展的必然趋势，许多建筑工程都开始使用装配式建筑施工模式，可以有效提高施工效率及施工质量。然而装配式建筑在国内的发展时间不长，在预制构件质量管控方面存在经验不足的情况，未能建立完善的管控体系，缺乏统一的工艺标准和质量标准，使得施工中容易出现功能及质量上的问题，对装配式建筑施工产生不利影响。总结起

来,目前装配式建筑施工中经常出现的问题具体如下,即:

(一) 预制叠合板开裂问题

虽然装配式建筑体现出施工方便的特点,但是在预制构件存在质量缺陷的情况下,很难保证装配式建筑的施工质量,比如预制叠合板在装配、运输和存放中容易出现受损的情况,导致预制叠合板的质量难以达到施工要求。与此同时,在预制叠合板的装配中,叠合板的间距较短,或是叠合板的厚薄程度不同,容易发生叠合板受力不均的情况,进而造成叠合板开裂。并且,在预制叠合板的运输中,底部叠合板承受较大的重力,容易发生不同程度的裂纹。在叠合板的存放中,不能合理摆放叠合板,使得叠合板的物理性受到影响,造成结构毁坏的情况。此外,在叠合板的施工中,施工人员的操作不规范,也容易造成叠合板受损的情况。由此可见,预制叠合板的质量影响因素较多,必须做好质量管控,否则将影响到装配式建筑的施工质量,且容易加大施工成本,影响施工过程安全性^[3]。

(二) 接缝渗漏问题

在建筑工程施工中,如何解决防水渗漏问题是施工单位比较关注的一道难题,许多施工单位在大型壁板连接时,会选择垂直及水平两种接缝黏合方法,以此起到提升主体结构防水性能的作用。值得注意的是,虽然装配式建筑的灵活性较强,然而在装配式建筑施工中,均采用拼接组装的施工方式,这就带来更多的缝隙结构,想要保证建筑防水性能,则必须做好接缝处的压实黏合处理,否则将影响到建筑物的防水性能,加大接缝渗漏的发生概率,使得建筑物的使用功能受到负面影响。总之,在装配式建筑施工中,必须充分考虑到预制构件的防水性能,做好接缝黏合处理,确保工程建设施工的整体效益及安全性。

(三) 预制构件质量问题

在装配式建筑施工中,其施工质量很容易受到预制构件质量的影响,除了大型预制构件质量产生的影响,也包括了起吊装置、螺丝等细小构件的影响。在生产预制构件时,若是对细小构件的质量控制不够严格,未能按照要求进行生产,则很难保证预制构件的质量,进而影响到施工效果,容易发生位置移动的情况,使得建筑物的稳定性大大降低。此外,在预制构件质量不过关的情况下,不仅会影响到施工质量,而且也会影响到建筑工程的施工进度,进一步增大装配式建筑的施工成本。因此,需明确预制构件质量问题,采取有效预防控制措施,预防控制质量隐患问题的发生,提高预制构件施工的整体质量及安全性^[4]。

三、装配式建筑预制构件的质量管控措施分析

根据装配式建筑施工情况来看,其主要由阳台、楼梯、叠合楼板、墙板等多个混凝土预制构件组成,在工

程现场进行预制构件的拼接组装,选择楼面梁板叠合现浇、上下墙板间主要竖向受力钢筋灌浆套筒连接、墙板间竖向连接缝现浇等方式,将各个预制构件组成一个整体,顺利完成建筑主体的施工。值得注意的是,为保证装配式建筑预制构件施工整体质量,需落实有效的质量管控措施。具体而言,主要质量管控措施如下:

(一) 做好现浇部位埋件预留作业

吊装作业是装配式建筑施工中的重要环节,需要将预制构件的安装位置作为依据,确定预埋件的位置,且需要提前做好支撑架、螺栓、钢筋等工件的预埋工作。在螺栓这一工件的预埋前,必须对螺栓外部的部分进行仔细检查,使其符合相关施工规范标准要求,之后将螺栓包裹起来,避免螺栓螺纹受到混凝土的影响。此外,在预埋件安装之前,还应做好预埋件的除锈及校正等工作,使装配式建筑吊装施工能够顺利、有序开展^[5]。

(二) 加强吊装作业施工过程质控

在装配式建筑吊装施工中,必须对吊装作业施工过程进行严格控制,杜绝出现不规范的操作,避免出现预制构件受损或安全事故,进一步确保工程施工的质量及安全性。比如在吊装墙板时,选择吊运钢梁平衡起吊,起吊期间应仔细检查墙板是否保持垂直的状态,不能出现墙板处于单点起吊的现象,以此确保受力均匀,杜绝发生构件开裂或变形等状况的发生。若是墙体在吊装中出现开裂或变形等问题,应及时采取有效的处理措施,杜绝出现安全事故^[6]。其次,应按照便于施工的原则进行吊装作业,确保设定好的位置及施工顺序进行施工操作,并优化按照作业规划,以此有效提升施工效率。此外,在吊起预制构件后,需对预制构件的吊挂是否牢固进行仔细检查,之后将预制构件运送到安装工作面,使其保持在安装面以上60厘米左右,通过手扶进行控制,直到墙板底部的套筒部位对准预埋钢筋,将其缓缓下放。在墙板下落之后,还需利用螺栓对其进行校正处理,以此确保吊装作业施工整体质量的提升^[7]。

(三) 将BIM技术应用于预制构件装配中

在经济与科技持续发展下,各种现代化技术手段被应用到建筑领域,对质量管控起到显著的作用,比如BIM技术在预制构件装配中的使用效果较好,可以对施工过程进行模拟,找出其中存在的安全隐患,进而制定出有效的解决措施。总结起来,在应用BIM技术时,应掌握以下几个要点,即:

(1) 利用BIM技术对预制构件的性能进行严格检验。在预制构件进入施工现场之后,必须严格做好预制构件的质量检验工作,对预制构件的外观、性能、尺寸等参数进行重点检查,利用BIM信息平台与厂家提供的实验报告中的信息进行对比,一旦发现信息差异较大,应及时对预制构件进行清查,解决预制构件存在的质量问题^[8]。比如预制构件在存放和运输中出现质量缺陷,

需要制定有效的控制措施,确保预制构件的外观、尺寸、功能、结构及性能均符合相关设计标准要求。

(2) 利用BIM技术完成预施工作业。在装配式建筑施工前,借助BIM技术进行预施工,确保施工人员掌握相关的技术规范,按照规范的要求开展工作,以此保证施工人员的操作规范,杜绝发生预制构件碰撞或拼接冲突等问题,从而保证预制构件的适用性。此外,进一步通过BIM技术完成预施工,可以明确预制构件的拼装节点、安装位置以及建筑的结构形式,以此使工程施工能够顺利有序进行,避免盲目施工造成质量问题的发生^[9]。

(3) 利用BIM技术完成技术交底工作。将BIM技术应用于技术交底工作,可以充分发挥BIM技术的可视化特点优势,明确施工中的风险点、隐蔽点和关键点,然后要求施工队伍按照技术规范进行操作,以此提升工程施工的规范性及可控性,使装配式建筑预制构件质量管控的效果得以提升。其次,通过模拟施工发现施工中的问题,可以就地制定处理措施,通过施工模拟检验处理措施的实施效果,使装配式建筑施工中的风险得以降低,对资源配置进行优化,在保证质量管控效果的同时,为施工队伍提供可靠的技术指导,进一步使工程施工作业得以顺利、有序进行^[10]。

(四) 合理制定运输方案,做好质量验收

在装配式建筑施工中,需要考虑到预制构件在运输中容易出现质量缺陷,做好预制构件运输过程的质量管控,制定合理的运输方案。不同的预制构件体现出的受力能力不同,若是在预制构件运输中采用统一的方式进行摆放,容易对预制构件的外观及结构造成破坏。基于这一情况,需要深入分析预制构件的受力特点及形状,制作适合的钢架,利用钢架对预制构件进行保护,确保预制构件在运输中的质量安全^[11-12]。在预制构件进入现场后,应对其进行分类存放,为后续施工提供更多便利。此外,在预制构件的使用前与使用后,必须做好质量验收,一旦发现预制构件出现损坏等状况,应及时进行处理,以此确保工程施工的整体质量及安全性得以提升。

(五) 完善施工现场质量管控体系

我国装配式建筑处于初步发展的阶段,在质量管控及管理制度方面存在不足,需要加强制度建设,不断完善施工现场质量管控体系,使装配式建筑预制构件的质量管控更加有效。在装配式建筑施工现场质量管控体系的建设中,可以将已有的质量管控体系作为基础,结合质量管控的需要对其进行不断完善,将传统的质量管控体系中的施工工艺管控、施工技术管控、材料管控等各个要点与装配式建筑施工技术特点有效融合,形成完备的装配式建筑施工质量管控体系。与此同时,必须对管理层的奖惩制度、申诉制度、监督制度、责任主体制

度、人员培训制度、管理宗旨、组织架构等各方面的内容逐一完善,将制度具有的约束及指导作用发挥出来,确保管理者的行为规范,将管理者的主观能动性发挥出来,使其能够更好地处理细节方面的问题,做好施工人员管理、预制构件存放管理等工作,进一步使装配式建筑预制构件质量管控水平得以全面提升。

结语

综上所述,为促进装配式建筑预制构件质量管控的有效进行,需要充分了解装配式建筑预制构件的优势,分析装配式建筑预制构件施工现状问题,通过合理措施做好质量管控工作,提升装配式建筑预制构件质量管控水平。具体而言,应做好现浇部位埋件预留作业,加强吊装作业施工过程质控,将BIM技术合理应用到预制构件配置中,并合理制定运输方案,做好质量验收工作,完善施工现场质量管控体系等,以此全面提高装配式建筑预制构件施工质量管控水平,在提升装配式建筑施工质量及安全性的基础上,为我国装配式建筑行业稳步、可持续发展奠定坚实的基础。

参考文献

- [1] 杨思忠. 装配式建筑预制构件现状与质量管控[J]. 混凝土世界, 2020(3): 52-61.
- [2] 高山. 浅谈装配式建筑预制构件现状与质量管控[J]. 建材发展导向(上), 2020, 18(6): 132.
- [3] 陈亚男. 装配式建筑预制构件现状与质量管控[J]. 建筑工程技术与设计, 2020(16): 3453-3454.
- [4] 王湘. 装配式建筑预制构件施工技术探究[J]. 建材与装饰, 2022, 18(11): 30-32.
- [5] 林晨. 装配式建筑预制构件生产施工技术分析[J]. 江苏建材, 2022(4): 7-9.
- [6] 陈明, 黄岸, 李经纬. 装配式建筑预制构件模具轻量化研究[J]. 建设机械技术与管理, 2022(2): 82-84, 88.
- [7] 邓轩, 袁邦, 张景明. 装配式建筑预制构件产业园标准化设计[J]. 建设机械技术与管理, 2022, 35(4): 76-78, 129.
- [8] 王慎栋. 装配式建筑预制构件施工工艺分析[J]. 砖瓦世界, 2021(9): 157.
- [9] 李露凡. 基于BIM的装配式建筑预制构件族库管理研究[J]. 建设监理, 2022(4): 4-9.
- [10] 杨泽畔, 叶宇飞, 陈雷行. 基于BIM的装配式建筑预制构件智能编码研究[J]. 重庆建筑, 2022, 21(z1): 180-182.
- [11] 高云, 吴书安. 装配式建筑预制构件生产基地建设探析[J]. 中小企业管理与科技, 2021(13): 160-162.
- [12] 林挺. 对装配式建筑预制构件施工技术研究[J]. 建材发展导向(上), 2021, 19(6): 223-224.