

基于装配式建筑施工安全防控要点与施工技术分析

刘玲 曹文志 侯鹏宇

中冶华亚建设集团有限公司

摘要：随着建筑施工行业技术的不断进步，传统的混凝土现浇施工技术已经逐步被市场所淘汰，传统混凝土现浇施工技术因为混凝土的大量使用会造成环境的污染和资源的过度消耗，取而代之的是新兴的装配式建筑施工技术，与传统的混凝土现浇施工技术相比，装配式建筑施工技术在规划设计阶段和施工作业阶段都有了大幅度的技术水平的提升，我国建筑施工行业的发展更需要像装配式建筑这样的高水平施工技术。基于此，文章重点就装配式建筑施工安全防控与施工技术展开论述。

关键词：装配式建筑；安全防控；施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.13.108

引言

随着时代的快速发展，我国建筑规模呈现出持续扩大的状态，这导致建筑行业急需各种先进的建筑施工技术来支持建筑行业的可持续发展。为此，我国建筑单位就需要对建筑施工进行全面优化创新，从技术、材料、理念等角度入手，以求满足于新时代要求。而装配式建筑施工相比于传统建筑施工而言，有着诸多优势，在多方面可以满足时代的发展需求，尤其是其集中工厂化的施工模式，大幅度提高了建筑施工质量以及效率，为我国建筑行业的可持续发展提供了坚实的基础，所以建筑单位必须对装配式建筑施工以及安全控制给予高度重视，确保其可以与时代同步前进。

一、装配式建筑施工的优点及难点

装配式建筑施工主要通过工厂预制、现场安装两大步骤完成，即将大部分主要承重构件在工厂中应用相关的工程技术进行预制，后运输到施工现场，利用专业的连接措施进行整体建筑的安装。其符合我国节能减排、保护环境的绿色建筑理念，并且有利于加快我国城镇化建设，避免市场的恶性竞争，尤其是有助于企业的转型升级，即新型产业的发展以及将信息、工业融入建筑业发展中。

在实际应用中，装配式建筑具有众多优点。首先，可以加快施工进度，提升施工效率及质量，并且建筑本身具有较强的抗震性、稳定性，特别是可以避免外界环境等因素的影响，并且减少了人力、脚手架等设备的投入力度，所以对施工安全也有了较好的保障。其次，装配式建筑的施工可以避免施工现场产生大量的工业噪音、灰尘等垃圾污染，同时，其不仅可以保护环境还可以节约资源，诸如模板材料、保温材料、水电资源、水泥砂浆资源都可以得到有效节约，从而为我国绿色环保

理念的落实提供了保障。

装配式建筑在具备众多优点的同时也存在一些施工难点。例如，在实际施工中预留孔洞必须要确保百分之百的精准性，诸如施工标高等相关数据指标测量精准度要求也较高，不容许误差的出现，同时，对拉螺杆孔洞若预留不足，将会使外挂板在混凝土浇筑中出现偏移，并且高空施工一般不设置外架，对人员安全也有一定影响。其次，耐候胶在外墙板缝的使用不利于后期更换，八字形的板底缝隙也提高了勾缝后的脱落现象发生率。此外，施工造价成本较高，由于编制定额难以跟进，使生产厂家控制生产价格的现象较普遍。

二、装配式建筑施工技术的内容

（一）混凝土预制构件施工技术

在装配式建筑施工技术中，使用最普遍的就是混凝土预制构件施工技术。施工团队在应用混凝土预制构件施工技术时，先要结合工程的实际情况，对部分主要承载构件进行设计，并使用计算机软件来完成这些构件的三维建模，得到各构件的详细参数；然后将这些构件交给专门的工厂生产，最终得到各个不同的混凝土预制构件。在建筑工程施工过程中，施工团队可以直接从工厂中购买各个混凝土预制构件，并在施工现场对这些构件进行拼接和固定，最终完成施工任务。在具体使用混凝土预制构件时，施工团队需要保证各个预制构件参数的准确性，同时做好预制构件质量管理工作，并制订完善的安装方案，从而实现装配式建筑施工目标。

（二）预制叠合板施工技术

叠合板的吊装首先需要做好位置的测量、确定，在吊装完成后使用夹具做好固定，同时需要采用合理的支撑体系来保持叠合板的水平度及垂直度。通常叠合板所使用的支撑体系为钢管支撑体系，将支撑结构放置在叠合板的底部，并对吊装完成的叠合板进行水平度的检查，确认每一层的所有叠合板是否处于一条水平线上。如果发现存在高度差，则需要调整顶托的高度，来使叠合板的高度一致。在叠合板的吊装过程中，需要重点注意的一点是，应当对叠合板的梁箍筋、拉结筋等进行焊接，使其形成一个稳定的整体后，才能拆除固定夹具，以确保整个吊装过程的顺利进行。

（三）装配式外墙楼板施工技术

在装配式建筑工程中，装配式外墙楼板施工技术全面贯彻了装配式理念，能够显著提高施工效率。

（1）外墙节点防水工程。在外墙节点防水工程中，施工人员应用装配式建筑施工技术的主要目的是解

决外墙拐角等特殊部位的防水问题。这些特殊部位使用装配式建筑施工技术以后，施工精细化水平和建筑工程的防水效果都得到了明显提高。

(2) 外墙整体安装工程。在装配式建筑施工技术的支持下，建筑工程可以实现外墙的整体安装、施工流水化和标准化等目标。在外墙施工前，施工人员需要对外墙构件尺寸等参数进行测量与计算，并完成外墙安装方案的优化设计。在预制构件拼接完成以后，施工人员只需要对预制构件之间的缝隙进行密封即可，这显著减少了外墙施工工作量，简化了外墙施工流程，加快了工程施工进度。

三、装配式建筑安全风险因素分析

(一) 施工人员自身存在的危险因素

一是施工人员操作水平不足，有些施工人员对于装配式建筑了解不足，之前没有参与过装配式建筑施工作业，自身操作能力依旧停留在传统建筑施工作业上，对新技术不了解，导致操作不熟练，达不到装配式建筑所需要的操作标准，容易引发施工事故。二是施工人员安全意识缺乏，由于大部分施工人员受教育程度较低，导致其自身对于施工安全的不重视，因此在进行施工作业的时候会出现违规操作的现象，导致施工过程中存在极大的安全隐患。三是施工管理人员不足，在装配式建筑施工现场应根据工程量配备足够的施工管理人员对现场的施工作业进行监督，然而笔者调查时发现很多装配式建筑施工现场施工管理人员严重不足，甚至有的施工现场只有3~4名施工管理人员，这样的现象导致施工人员无法对施工现场进行全面管理，施工作业中可能出现的问题无法被发现，给后续施工环节留下很多危险因素。四是施工企业对安全施工培训重视程度不够，在调查施工企业安全培训记录的时候发现，只有少数的企业能够认真多次的开展对全体施工人员的安全施工培训会，大部分施工企业只有简单的开过一次安全培训讲座，甚至有极少数的企业未能留有安全施工培训记录，施工企业对于安全培训的不重视会进一步加重施工人员安全意识缺乏的问题，给施工作业留下一枚定时炸弹。五是企业和人员对于装配式建筑施工资质不足，很多企业在进行装配式建筑施工以前都是传统建筑施工企业，对于装配式建筑经验不足，资质有所欠缺，对于装配式建筑不够熟悉，同样的，很多施工人员也是由传统建筑施工转型而来，双方对于装配式建筑应急处理能力不足，在发生突发情况时应对能力欠缺。

(二) 施工设备存在的危险因素

一是吊装作业设备选择不合理，在装配式建筑施工过程中有大量的吊装作业，需要吊装机械对建筑结构进行吊装，这对相应的机械设备要求较高，能够精准地将构件进行吊起安装，而很多施工企业对于吊装机械的选择依然沿用传统建筑施工的吊装机械设备，有可能会

导致吊装精准度不足，构件安装没有达到标准，会导致建筑有质量隐患。二是吊塔高负荷运转现象突出，任何的机械设备都需要在施工过程中进行维护保养，据调查不少的施工企业为了能够赶工期，会进行高强度长时间进行吊装作业，专业设备得不到休息与保养极易出现损坏，不仅会导致工期会延误，还有可能导致出现安全事故。三是结构件质量不符合标准，工厂在进行标准化生产的过程中可能会由于失误导致生产的结构件质量不合格，在吊装作业的过程中会出现无法匹配或者匹配不合格的情况，这种情况会导致整体的建筑物稳定性不足，在进行后续施工作业时会由于整体质量不过关导致坍塌，造成严重施工事故。四是施工现场没有安全标识，按照国家对于施工的规范要求，施工场地必须要设置足够数量并且设置在明显位置的安全标识，以提醒施工人员注意安全，调查发现有不少施工场地并未按照要求进行设置安全标识，会给施工作业留下一定的安全隐患。

(三) 施工管理存在的危险因素

一是装配式建筑施工管理制度不够完善，有些施工企业在制定现场施工管理制度的时候没有进行全面考虑，导致施工管理制度出现漏洞，根据制度进行管理会对一些安全隐患排查不到位。二是安全生产教育课程缺失，部分施工企业对安全生产教育重视程度不够，未能进行课程培训，导致许多施工人员安全意识缺失，在施工过程中留有安全隐患。三是施工现场安全管理不到位，对于施工的安全监管落实不到位，施工的安全因素没有被发现；四是对出现的危险因素重视程度不够，很多施工企业在发现危险因素之后仅仅是解决掉这些安全隐患，并没有对产生安全隐患的深层次原因进行分析，导致危险因素没有被彻底消除，在后续施工作业中依旧可能重复出现。

四、装配式建筑安全防控的建议

(一) 完善质量管理体系

我国建筑单位在进行装配式建筑施工时缺乏全面的质量安全体系，这使施工人员在工作中难以协调有序的开展作业，并且令质量以及安全管理部门的管理工作缺乏有效依据以及约束。因此，建筑单位必须完善质量管理体系，充分结合我国相关的法律法规进行管理制度的细则化制定，以便于其可以全面落实到施工的各个环节中，并且可以针对性的应用到质量以及安全管理部门的管理工作中，从而使装配式建筑施工趋于规范化、专业化，以确保各项作业可以有序推进。在实际施工中，往往会产生诸多的质量安全问题，而其根本原因就是工程的设计以及预制构件生产的规范性较差，从而使后续的安装施工出现质量问题。所以说质量管理体系的优化创新也至关重要，需要相关人员对施工作业展开有效的监督管理，进而为装配式建筑施工质量及安全提供保障。

（二）对重点内容进行严格管控

在装配式建筑施工中有着诸多的施工重点，例如支撑框架的建造、预制构件的安装等，需要管理人员精准分析、针对性管控。首先，要根据实际施工状况确定施工重点内容，再进行全面的监督以及检测。在监督以及检测工作的开展中要制定详细的工作计划，以便于可以对施工的各个环节展开全面监督及检测，特别是针对材料质量的检测以及连接部位的检测，要确保其符合施工标准，同时，还要采用科学合理的措施对重点内容进行处理，实现对重点问题的有效解决。此外，在明确施工流程及要点的基础上，还要对结构的承载能力进行检验，避免出现与实际要求不相符的现象，需要注意的是开展这些工作的前提是建筑单位可以对施工重点给予高度重视。

（三）加强风险防控措施的投入

（1）完善人员的施工管理。人为因素是产生安全风险的主要因素，所以建筑单位语言建立健全的施工管理机制以及安全风险评价机制，以便于加强人员管理以及可以明确风险的类型以及危害程度。同时，可以通过专业技能培训、相关制度的落实、安全防范意识的培养、应急和救援能力的培养以及施工要点的确定、施工流程的规范等技术交底来提高人员的风险防控能力，进而避免安全事故的产生以及在发生安全事故后最大限度地降低损失。

（2）提高预制混凝土构件的质量控制。在预制混凝土构件生产加工及运输环节要加强管理控制，具体要选择适宜的运输工具以及运输路线，并且要做好遮盖等防护措施，同时，还要严格要求构件的验收，避免构件出现吊点位置不符、构件损坏等问题。

（3）加强起重机的管理。起重机在装配式建筑施工中发挥着重要作用，其需要对预制构件进行吊装，所以必须确保起重机可以正常运行。具体要结合实际施工环境以及预制构件的尺寸、重量以及吊装高度来选择合理的起重机。同时，起重机进场需要具备完善的相关手续，且在投入使用前要进行全面检验，例如起重机的完整度以及保养程度，确保其可以正常运行，避免预制构件出现吊装停滞等安全问题。

（4）开展相关评估工作。在实际开工之前，要对混凝土构件进行质量安全评估，确保其质量可以符合施工管理，同时，还要对安全风险进行评估，以便于施工人员可以掌握安全风险，从而提前防控以及处理，杜绝安全隐患的产生。

（四）临边防护

在实际施工中，临边坠物属于较严重的安全事故，会造成大量的经济损失以及人员伤亡。因此，要利用脚手管以及安全网在临边口设置可以起到围挡作用的护栏，并且要在护栏上涂刷颜色鲜亮的油漆，以便于施工

人员可以清晰掌握现场护栏情况。在基坑施工过程中，也需要利用脚手架进行临边围护结构的设置，且要确保其可以承受一定的冲击力，一般对于这一围护结构的油漆涂刷可以采用黄黑两种颜色进行。同时，工具式护栏的设置，施工人员要利用混凝土浇筑施工挡土墙来固定其底部，以确保其稳定性。其次，只要属于登高通道，施工人员就要结合实际施工标准，采用宽度适宜脚手板进行相关固定作业，确保在其两侧设置有效的防护围栏。此外，为了避免装配式建筑施工中出现陡峭的楼梯，还要对楼梯施工进行严格管理，确保其可以依照设计要求进行作业，可以采用脚手管开展楼梯安设作业，以确保其防护质量达到施工要求。

（五）用电安全

在装配式建筑施工中也存在着一定的用电安全隐患，所以要加强对施工用电安全的控制，且要确保符合装配式建筑施工各项的规定标准，可以任用专业人员对电箱进行管理，采用科学合理的措施进行接地作业的保护。在铺设电缆之前，要对电缆铺设路径进行有效设计，以便为电缆铺设提供有效依据。其次，要加强对施工人员的用电安全教育以及加强电工、电焊工等技能培训力度，同时，还要明确责任划分，让各技术人员可以认真、负责、严谨的开展工作，从而让所有工作人员可以意识到安全用电的必要性，以确保施工流程的规范化、有序化，从根本上避免人为因素导致的用电安全问题。

结语

综上所述，装配式建筑施工对于我国建筑行业的可持续发展有着重要意义，但是在实际应用中存在较大的问题，还需要建筑单位就理念、技术等方面，采用科学合理的措施进行处理，确保其安全质量可以满足实际需求以及时代需求。希望上文论述能够给装配式建筑施工企业未来发展以启发，为装配式建筑在我国的快速发展贡献一份力量。

参考文献

- [1] 文建宏. 装配式建筑施工安全技术要点浅析[J]. 建筑监督检测与造价, 2021, 14(06): 46-49.
- [2] 连清辉. 装配式建筑施工现场安全影响因素评价分析[J]. 中国建筑金属结构, 2021(12): 51-52.
- [3] 周仁发. 建筑工程中装配式建筑施工技术的应用研究[J]. 中国建筑金属结构, 2021(12): 103-104.
- [4] 李沐鸿. 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]. 居舍, 2021(04): 33-34+36.
- [5] 杨贺龙, 谭炳根. 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用研究[J]. 散装水泥, 2020(06): 52-53.
- [6] 周遂. 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J]. 工程建设与设计, 2020(05): 242-244.