装配式混凝土建筑结构施工技术要点分析

刘翔飞
北京四达基业建设工程集团有限公司，北京 100176

[摘要]当前建筑工程施工技术不断创新与完善是当前建筑业发展进程中所面临的一个重要问题。尤其是随着时代的发展变化，建筑工程的施工更加复杂和新型，传统的施工模式已无法满足建筑施工的实际需要，因此，采用装配式建筑施工技术是必然趋势。例如，在建筑工程实际施工时，对冷热桥的处理就需要施工企业采用装配式建筑施工技术，有效地处理保温和节点等问题，避免在施工过程中出现一系列问题，这对提高建筑工程的整体质量起到积极的作用，有利于促进我国建筑业的发展和进步。

[关键词]装配式混凝土；建筑结构施工；技术要点
DOI：10.33142/ec.v6i8.9135　　中图分类号：TU7　　文献标识码：A

Analysis of Key Construction Techniques for Prefabricated Concrete Building Structures

LIU Xiangfei
Beijing Sidajiye Municipal Engineering Co., Ltd., Beijing, 100176, China

Abstract: The continuous innovation and improvement of construction technology in current construction projects is an important issue facing the development process of the construction industry. Especially with the development and change of the times, the construction of building engineering is more complex and new, and the traditional construction mode can no longer meet the actual needs of building construction. Therefore, the use of prefabricated building construction technology is an inevitable trend. For example, in the actual construction of construction projects, the treatment of cold and hot bridges requires the construction enterprises to adopt the prefabricated building construction technology to effectively deal with problems such as insulation and nodes, so as to avoid a series of problems in the construction process, which plays a positive role in improving the overall quality of construction projects and is conducive to promoting the development and progress of Chinese construction industry.

Keywords: prefabricated concrete; construction of building structures; technical points

1 装配式建筑的概念与特点

装配式建筑以预制结构为基础，主要采取拼装、连接、加固、补缝等技术手段施工。预制结构是在施工前按要求生产的建筑结构，即预制结构生产过程中，每生产一个结构就按照要求对其进行检查，若发现质量问题则及时处理，或重新生产，直到质量达标为止，因此，结构本身的质量能得到有效控制。

装配式建筑节能环保、成本低廉，符合国内当下提倡的绿色建筑要求。其特点如下：其一，可直接通过结构拼装的方式完成施工，与传统建筑不断添砖加瓦的施工方式有很大差别；其二，工艺独特，传统建筑中的许多质量问题不存在，但也会带来新的质量问题，必须针对性处理；其三，施工效率高，许多施工环节都能同步开展，且各环节施工方式很便捷，只需要按要求将各预制结构拼装在一起，就能完成建筑的基本框架，若按照传统建筑的基本框架施工方法，整个施工过程的总耗时会大幅延长；其四，预制结构生产过程中可同步装修，如抹灰、室内吊装等室内装修可以在预制结构生产过程中同步进行，甚至提前安装吊灯等设施[1]。

虽然装配式建筑的施工工艺与传统建筑有很大的差别，但两者工艺也有一些共同点，如均需要开展地基施工，对结构防腐、防水、耐高温等性能都有很高的工艺要求，施工人员对此要引起重视。

2 装配式建筑施工技术的优势

2.1 有利于提高建筑工程施工质量

在实际的装配式建筑施工中，相关建筑配件主要是在加工厂内预制的，可以根据建筑工程的实际需要，科学合理地调整预制的建筑配件，使其质量和规格符合实际建筑工程的施工要求，确保预制建筑配件的形状和模式等都能满足建筑工程的有关要求，从而保证建筑工程的整体施工质量。装配式建筑构件在预制工厂生产，生产过程中可对温度、湿度等条件进行控制，构件的质量更容易得到保障，有效解决传统施工中出现的墙体开裂、渗漏等问题。同时，在建筑部件预制时，可根据实际情况使用特殊建筑材料，满足建筑工程防火、耐久等要求。由于装配式建筑施工技术可以进行建筑配件的预制工作，因此，可根据施工企业的实际需求进行施工，对特殊材料的外形进行设计，大大提高建筑工程的整体质量，完美地展现建筑外观设计。采用装配式建筑施工技术，既能满足建筑物的外观设计要求，又能保证建筑工程的使用年限，使我国的建筑业健康稳定

Copyright © 2023 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

发展[2]。

2.2 有效缩短施工工期，降低施工成本

采用装配式建筑施工技术，可大大提高生产效率，有效缩短实际的建筑施工工期。在施工过程中，将复杂的施工作业在相关的加工工厂中进行智能化生产，这就大大缓解了建筑施工中的复杂性，施工人员只需按照施工要求，对预制的部件进行装配，省掉了相应的施工流程，不仅降低了施工人员的工作难度，减少了工作量，更有效地缩短了施工工期。随着我国建筑业的快速发展，各类建筑工程项目问世的时间都受到建筑施工工期的影响，甚至出现供不应求的情况，严重影响了建筑业的发展。采用装配式建筑施工技术，可以大幅度地加快施工进度，从而有效控制建筑成本。

2.3 促进建筑业技术创新和发展

装配式建筑施工模式在实际的建设中，需要在加工工厂中进行生产，与人工（传统）施工相比，智能化的生产方式具有明显优势，不仅提高工作效率，而且其不受环境气候等因素的干扰，可有效地控制施工工期。同时，开展有序的交叉作业，对劳动生产效率也有很大提高。通过实际的施工对比，采用装配式建筑施工技术，比传统施工可缩短 1/4 的施工时间，还可以减少施工人员数量，在提高施工效率的同时，控制施工成本。

2.4 模数化设计，延长建筑寿命

对装配式建筑进行建筑设计时，首先对户型进行优选，在选定户型的基础上进行模数化设计和生产。由于采用灵活的结构形式，住宅内部空间可进一步改造，延长了住宅施工寿命。

2.5 节能环保，减少污染

装配式建筑循环经济特征显著，由于采用的钢模板可循环使用，节省了大量脚手架和模板作业，节约了木材资源。此外由于构件在工厂生产，现场湿作业少，大大减少了噪音和烟尘，对环境影响较小。

3 影响装配式建筑施工质量的因素

3.1 材料因素

材料是影响装配式建筑质量的重要因素，物料是否满足装配式建筑的施工需求，直接决定产品的质量。生产过程中对材料质量的把关和控制十分关键，比如混凝土混合比例不当会直接影响施工效果和装配式建筑质量。比如施工人员在拌和物料的过程中未严格执行操作规范和技术规程，物料添加过多或过少，都可能导致混凝土质量不达标，直接影响工程质量。材料密实度不达标或叠合板浇筑厚度不足，则会导致建筑物承载力不足或通透性差，同样会影响装配式建筑的工程质量。

在预制构件生产过程中，注浆套管封闭性检查十分关键，严格执行操作规范，重点把握技术要点，避免密封性不足诱发漏风问题，需提高套管耐久性和使用寿命，确保项目施工质量[3]。

3.2 设备因素

设备质量及应用水平会影响装配式建筑施工质量，现阶段我国装配式建筑属于探索阶段，设备应用存在不成熟性，相关问题会在一定程度上影响了施工质量。在预制结构配件制作的过程中，如果缺乏前期质量检测，材料质量未达标会直接影响预制配件质量，尤其是混凝土制作过程中必须严格控制混合比例并充分搅拌，避免钢筋保护层厚度不够等病害现象的产生。

3.3 工艺因素

施工工艺是装配式建筑施工环节需重点控制的因素，工艺参数、技术指标控制至关重要。在混凝土施工环节，需控制工艺要点。首先进行模板尺寸检查，确定参数符合项目需求，同时要加强螺栓松紧度的核查避免故障。在混凝土浇筑过程中，需要借助精密仪器进行检测，确保参数达标[4]。如果缺少精密仪器测量，可能导致工艺水平不达标，影响坐浆厚度与性能，产生裂缝和位移等现象，影响项目工艺质量。

4 装配式建筑施工技术研究

4.1 预制装配式建筑构件运转

在预制装配式建筑施工中，构件运转主要是通过预制装配式建筑的构件进行运转的方式来实现的。在这一过程中，需要注意的问题有很多，比如，在运输的时候要保证构件的质量以及尺寸，同时还要对其承载力和刚度等方面的性能加以重视，这样才能够有效地提高建筑工程的整体性。另外，要对构件的重量和刚度予以严格控制和检查，确保其符合实际要求，还可以利用吊装的方法来完成装配式建筑的吊装，以此来降低施工的难度。对构件的受力情况也要做好充分的考虑与分析，以避免裂缝的现象发生。最后还应对构件的强度、刚度等相关指标给予高度的关注与评估，以防止因为混凝土的收缩而导致的安全事故。总之，为了使预制制造的施工技术得到更好的发展空间，就必须要加强对于施工的监管力度，从而使其更加的完善化。

4.2 预制装配式建筑构件现场存放

在预制装配式建筑施工过程中，现场放置的构件主要有钢筋混凝土构件、砖石结构以及砖瓦结构等，在进行现场存放的构件时，需要按照相关的规定来对其摆放的位置和大小加以控制，同时还要对其质量和尺寸的要求严格把关。首先，要保证模板的垂直度；其次，是要确保板件的水平度；最后，是要做好梁板的拼缝工作。对于梁板的拼接，一般情况下都是采用焊接的方式来完成，而在实际的操作中，为了能够有效地提高拼接的成功率，可以采取先将梁底的部分作为节点，然后再将梁底的一部分当作重点，这样做的目的在于使整个的施工流程更加顺利有序。此外还应该注意的是，如果出现了突发状况，就会导致整体的施工进度受到影响，这时就必须及时的处理好问题，避免

Copyright © 2023 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

造成不必要的损失和浪费，另外还应当注重的是，在现场存放一定的时间内，还应尽可能地缩短预制装配式建筑工程的周期长度。

4.3 预制构件现场装配施工

4.3.1 吊装预制构件

施工单位要健全相应的吊装制度，才能确保工程的顺利进行，所以要结合工程的实际，完善工程的管理体系，科学的组织实施，确保员工的工作安全。具体的操作方法为：为了提高起重的效率，必须对各部件进行编号。当工作中出现问题时，管理者必须分析问题，制定相应的解决办法，提高作业的效率。

首先，依据有关规范的要求，结合构件的自重条件，确定塔架为 H3/36B 型的固定式，其悬臂长 40m，可悬挂 6t 以上的物件，合理布局塔基有利于构件的安全吊装。其次，由于预制件的体积较大，必须使用附属设备，在安装前，工人要先确定接头位置，并进行技术交底，通过螺栓预埋的方法以增加设备的稳定性。最后，作业人员必须进行横向旋转，将预制件进行有效的连接，并适当调节其高度，以确保施工质量。

4.3.2 预制构件安装

（1）叠合板的安装施工流程如下：基础清理→测量、放线→支承系统→调整高度→吊装叠合楼板→校验标高→板缝处理→机电管线敷设→钢筋绑扎→浇筑混凝土→模板支撑拆除。根据叠合板的平面布局，在地板上测量独立支承的位置，并在室内四个角落确定垂直操作线。标高放线，抄平放线，以每 1.000m 标高控制线在叠合板四周的剪力墙上进行标记，以方便复查和调整叠合板安装后的标高。独立钢支撑、方钢分别按平面布局，独立钢支撑间距为 1500mm×1500mm，支架调整至对应高度，并将主龙骨置于 60mm×60mm×4mm 的方钢结构上。独立钢制支架的第一个安装位置应从墙壁 500mm 处起。

（2）在预制梁、预制墙施工中，预制件的制造效率与施工进度关系密切。对于梁底支撑，采用 100mm×100mm 的木方与可调顶托、立杆支撑相结合，利用支撑系统中的顶丝调节预制梁标高；预制梁起吊时，用吊索勾住扁担梁的吊环，吊索应有足够的长度，使其与吊杆的夹角大于 60°；将预制件紧固于套管内，置于钢筋笼中，将预制块模板固定于两端。混凝土浇筑完毕后，应确保表面平整光滑。

（3）装配式飘窗。飘窗吊装时，要将固定在飘窗上的螺帽与吊耳、螺栓进行连接。连接后，按照定位线，将飘窗距离与作业 300mm 位置处，缓慢移动飘窗，以确保其精确到位；当飘窗螺栓调整至穿墙孔位置时，将定制 U 型飘窗的水平咬合件安装在飘窗上，用溜绳牵引飘窗，从而将螺栓插入至墙板连接孔中[5]。

4.4 混凝土浇筑技术

混凝土浇筑技术是保证建筑主体结构稳定性的重要途径，因为建筑施工的环境具备一定的差异，所以其采用的混凝土的质量以及原料配比也各有不同，需要根据施工现场的实际情况对混凝土进行调整。在调制混凝土之前，要进行充分的试验，在确保混凝土材料达到相应的安全生产标准的基础上，再将其应用于施工建设中。在对混凝土进行浇筑过程中，要保证混凝土浇筑均匀，提升混凝土墙体的硬度以及稳定性，尤其是在浇筑时要避免与其他建筑构件发生碰撞，致使其他建筑构件发生变形，从影响建筑施工的质量。因为只有保证各项施工工序的安全性以及质量的基础上，才能有效提升装配式建筑工程的稳定性以及安全性。

4.5 接缝灌浆技术

在装配式建筑施工技术中应用最为广泛的是接缝灌浆工艺，因此也使得接缝灌浆工艺成为了装配式建筑工艺技术中不可或缺的技术。换言之，接缝灌浆工艺技术的水平直接影响着建筑的整体建设质量以及使用性能。因此，要格外注重接缝灌浆工艺的操作流程。首先，在进行灌浆前，要明确灌浆的部分，并对需要进行灌浆的部分进行清洁，封堵其接缝处，以免出现砂浆泄露的情况。其次，对灌浆原料进行配比，尽量选用优质的料粉，以便保证在配浆的过程中料浆可以混合均匀，尽可能选用压力灌浆的方式，提升灌浆操作的速度。最后，检查灌浆工程的饱和度，及时对溢出的料浆进行清理，从而为后续的施工预留出充分的时间，保证料浆的稳固性，使得预制部件处于平稳的状态。

4.6 转换层钢筋定位控制

为了保证装配式工程的整体建设质量，要将现浇结构的装配式位置与现浇结构的转换位置进行置换，以便保证整体结构的稳定性，在进行内力传输的过程中能够不受影响，从而确保装配式作业的顺利开展。在装配式建筑施工期间，其预制墙板的安装速度极为可能对转换层的预留空间造成影响，从而失去对连接筋的管控。因此，在建设施工过程中，要借助定位放线方法对其进行定位，保证竖向钢筋的准度符合建设标准，严格按照图纸的要求，对项目转换层的墙体厚度进行控制，以便保证项目的安全性以及稳定性。在进行锚入上层的操作时要控制装配式墙体浇灌钢筋的比对，以免二者的间距存在一定的差距。同时，要经过严格的计算以及勘察，以便最终确定其偏离的位置，保证其不大于 100mm，精准定位竖向钢筋的位置。如果一旦超出 100mm，要对转换层钢筋的预留位置进行精准控制，避免对工程建设出现“二次浇筑”的情况，对施工期间的混凝土分层浇筑产生影响，致使其定位钢板的位置出现偏差。

5 结论

装配式建筑是现代建筑行业发展的主要趋势和方向。虽然我国装配式建筑发展的时间还很短，但因其具有工期

Copyright © 2023 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

短、质量高、成本少等优点，受到了施工企业的青睐。同时，国家和政府也在积极地给予支持，这些都将有效地促进我国装配式建筑施工技术的不断完善和优化。

[参考文献]

[1]谢少平.建筑工程中建筑施工技术的实际应用[J].江西建材,2017(24):5.
[2]雷俊华.探究绿色建筑施工技术在建筑工程中的应用[J].绿色环保建材,2019(10):67-68.
[3]罗小毛.浅析建筑工程方面的研究[J].居业,2017(12):88-89.
[4]崔乐平.关于建筑施工技术相关问题的研究[J].科技创新与应用,2016(24):34-35.
[5]姚国军.建筑施工技术现状及发展方向[J].黑龙江科学,2014(8):67-68.

作者简介：刘翔飞（1995.8—），男,毕业院校：北京航空航天大学,所学专业：土木工程，当前就职单位：北京四达基业建设工程集团有限公司，职务：项目经理，工作年限：9年，职称级别：建筑初级职称。

Copyright © 2023 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.