

浅谈房屋建筑装配式混凝土结构建造技术

王正哲*

空军后勤部军事设施建设局, 北京 100009

摘要: 本文从装配式混凝土结构的建造技术入手, 对我国主流装配式混凝土技术体系进行了分析与展望。由于建筑装配式混凝土结构是一种新理念、新模式, 很多技术、规范、标准、体系还处于发展阶段, 笔者介绍了当前适用的装配式结构新型融合拓展技术, 提出了适宜的结构建造有关把握原则。

关键词: 装配式混凝土; 结构施工; 建造技术

一、引言

房屋建筑装配式混凝土结构和传统钢筋混凝土结构相比, 具有施工速度更快、劳动强度低、对环境影响小的特点。随着我国提出“新型建筑工业化”的发展战略, 装配式建造技术已吸引建筑行业的越来越多的关注。如今, 部分产业龙头单位已开始独立探索装配式建造技术和工业加工技术, 生成配套的工程建筑结构模型开发和新型系统软件, 形成较为完善的配套产业链。混凝土施工技术已逐渐蜕变, 装配式技术将成为建筑业基础^[1]。

二、装配式混凝土结构的建造技术

(一) PC技术

该技术为构件预制现场装配的工艺, 是目前较为常用的装配式混凝土做法, 逐步区分出香港模式和日本模式。通常是用于处理房屋内部的剪力墙、电梯井等特殊部位。另外, 对于建筑外部装饰层、窗框、房屋墙体、保温层等来安装预制件, PC技术同样可以发挥很好的效果。通过采用该项施工技术, 能够最大程度地确保房屋密闭性, 显著提升房屋整体结构的施工效率。当前, 随着该技术应用不断推进, 技术也逐渐更新变化。

(二) NPC技术

原理是采用预制钢筋混凝土柱、墙、板、叠合梁, 通过预埋件、预留孔, 加入后浇部分将各结构节点连接到一起, 通常该工艺技术广泛用于垂直墙和剪力墙, 而水平梁和面板是层压的。总体来讲, 我国住宅建设项目中的NPC处理系统相对成熟。该技术中使用的结构组件被制作成完全精加工的桩、最小的现浇梁并具有90%以上的组装率。在此过程中, 处理注浆孔的工艺和工法成为需要研究的重要方向, 为了减少填充这些填充孔的难度, 有必要改进NPC技术中的剪力墙的竖向连接方法, 以确保整个建设结构完整性、减少建设工作量。NPC系统技术从国外传播过来, 基础是模压到位的钢筋混凝土结构, 地下地板已完全预制装配, 该技术后续将具有良好的应用价值^[2]。

(三) PCF技术

该技术为预制装配式外墙板工艺, 与其他装配式结构相比, 其应用的范围更广, 更能够满足多种建筑需求。PCF技术最突出的特点在于现浇技术与预制技术的同步应用。在实际工程建设中, 诸如内部隔墙、电梯井等因为其预制具有较高的难度, 所以这些部分采用现浇作业。就PCF技术的实际应用状况来看, 虽然该技术依然存在一定的限制, 但是在研发和施工能力有限的条件下, 采用这种技术依然是一种很好的选择。相对于传统现浇施工, 在效率和环保方面的优势还是相当显著的。当然比起PC技术、NPC技术, 其改进程度有限, 预制构件形式有限, 同时在实际施工中对吊装设备有较高要求。

三、装配式结构新型融合拓展技术

(一) PC构件与型钢组合结构体系

该组合是钢和混凝土通过多种连接方式组合成为整体的一种结构, 兼具钢结构和混凝土结构的特性。在相同荷载

*通讯作者: 王正哲, 1989年10月, 男, 汉, 河北清河人, 现就职于空军后勤部军事设施建设局, 工程师, 本科。研究方向: 土木工程(建筑工程)。

作用情况下,该类构造梁截面更小、自重更轻,并可以推广应用在大跨度、高强度结构体。当前主要应用具体做法是:采用PC构件与型钢梁组合结构体系,竖向构件采用钢筋混凝土结构,提高结构整体抗侧刚度;水平构件采用钢梁及预应力叠合楼板,可减轻结构自重、减少下部支撑。采用此种结构可以缩短工期、节约材料,以达到绿色可持续发展目标。

(二) 装配式砌体砌块结构体系

装配式砌块砌体是一种革新结构,与传统的现场砌筑形式截然不同,形成了符合当前建筑发展模式的工艺体系。其具体做法是:预先在工厂内采用机械化、自动化设备,将小型空心砌块砌筑成形式多样的墙体、墙片。在现场施工过程中,通过预留的孔洞贯穿埋设钢筋并浇筑混凝土,形成内部纵横交错的配筋砌块砌体剪力墙结构。由于该体系提高了施工效能,还可大幅降低施工造价,使砌体结构能够继续得以发展延续。

(三) 智能管理管控技术

装配式建造可以与部分EPC总承包项目相辅相成,由总承包单位对预制构件从设计、生产、运输、安装、验收全过程进行二维码信息追溯。由于采取装配式建造减少了人力管理成本和时间,因此现场工作人员可以投入更多精力到施工过程中,进一步提高整体工程的管理效率,组织数字化拓展、信息化创新,将有关数据形成链路,带动建筑业向智慧智能的方向发展。例如,机器人智能构件加工、无人机定航巡拍辅助定位测量、智慧工地系统等。

四、装配式混凝土结构建设几点把握原则

(一) 结构设计调整优化

在我国,装配式结构的技术一直在不断标准化、规范化。从改进设计方案的角度来看,要做的第一件事是改善连接点结构、优化连接点状态,除了保证结构的整体使用性能外,还要关注建筑结构的抗震等级,最终提高住宅项目建设的整体质量和标准。其次,选择科学研究的实体模型进行测量,并由专业技术人员测试建筑结构中连接点的抗弯刚度,在此需利用数字化技术,建立建筑信息模型以辅助决策。最后,在工程建设施工过程中,或多或少会出现需要进行结构变动的情况,由于装配式结构复杂程度高,应及时与设计单位会商解决,如有调整做好变更记录,在不影响工程进度的前提下,更换有利于建筑实际应用的结构构件^[3]。

(二) 强化预制构件质量

房屋建筑采用装配式混凝土结构,就必须高度重视预制构件的质量,这也是整个建筑工程质量的基础。建筑工程中需要预制的构件众多,差异化的构件有不同的生产方法、质量标准,所以在工厂生产预制构件的时候,务必要根据不同的预制构件设置有效的质量控制措施,进而在提升生产效率的同时能够最大程度保证质量。产品出厂前务必要进行全面的质量检测和探伤抽检,并且对预制构件的运输方法要不断优化和改善,避免预制构件在运输过程中受到损坏。施工现场在接收预制构件的时候,需要严格做好质量把控,另外在安装过程中,务必要严谨认真,防止发生预制构件的人为损坏问题,确保用于房屋建筑的预制构件均满足相关的质量标准。

(三) 先进管理技术支撑

装配式混凝土结构建筑技术在施工中需要较高的规划、协调、调度、质量控制能力,时时刻刻都在考验工程技术人员的管理水平。因此,在装配式混凝土工程建设中,科学的管理方法、高水平的现场调度是整个生产工程的保证,在技术更迭、施工方法更新的同时,现场管理的能力是一切的基础,只有将新的建设方式、技术创新、现代化高标准管理三者结合起来,才能提高生产效率、降低施工成本、扩大建设规模^[4]。

(四) 注重施工前后维护

现场工作人员必须注重管理和维护现有组件,并根据不同类型选择合理的安装方法。在运输重要零件的整个过程中,必须根据尺寸长度、宽度和存储标准制定合理的安全措施,并且应在运载车辆木质垫层的基础上放置减震橡胶垫,以防止拐角损坏,还要避免长期摇晃。此外对于结构中较敏感的部分,应开发和设计合适的安全保护外壳框架,以防止构件破裂变形。

五、结束语

综上所述,装配式建筑将成为未来行业转型和发展的重中之重,需要全力迎接新型装配式建筑的机遇和挑战,不

断加大装配式混凝土结构建造技术的研究,继续解决装配式建筑在发展过程中存在的各种问题,从而促进装配式建筑在我国长足发展。

参考文献:

- [1]杨俊,刘伟,邹月,廖程.房屋建筑装配式混凝土结构的建造技术[J].砖瓦,2020(7).
- [2]谢力进,谢力分.装配式混凝土结构建筑的设计与施工——评《混凝土结构设计》[J].碳素技术,2019,v.38;No.221(02):71-71.
- [3]韩啸.房屋建筑装配式混凝土结构施工技术分析[J].中国室内装饰装修天地,2020,000(008):279.
- [4]苏俊钢.浅析装配式建筑在项目管理上的差异性[J].砖瓦,2020(12):74-75.