

设计一体化在装配式建筑中的运用

丁学楷

(建学建筑与工程设计所有限公司江苏分公司, 江苏 南京 210000)

摘要 传统建筑工程多数以毛坯房作为建造方式, 建筑结构设计 with 装饰设计相互脱离, 一定程度上影响到工程后续运营效果。为确保建筑行业能够稳定朝向可持续化发展, 应在现有设计环节使用设计一体化理念, 配合已经逐步走向成熟的装配式建筑体系, 最大限度地提升建筑工程建设与运营全过程的经济效益与生态效益。本文就针对此, 首先提出装配式建筑及设计一体化概念, 分析一体化设计在装配式建筑中的应用原则与应用模式, 阐述一体化设计具体方法, 以期为相关工作人员提供理论性帮助。

关键词 设计一体化 建筑结构设计 装饰设计 装配式建筑

中图分类号: TU238

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)09-0001-03

一体化设计体系在装配式建筑工程中的应用前景良好。通过融合设计一体化理念, 可以从根本上提升设计成果产品性能, 确保装配式建筑工程在建设 with 运营期间均能够实现资源分配最大化目标。但就目前来看, 设计一体化概念在装配式建筑工程中的应用时间较短, 缺乏有效设计方式, 需要加强实际应用管控力度。

1 设计一体化在装配式建筑工程中的应用原则

1.1 以人为本原则

在原有建筑工程交付过程中, 毛坯房交付 or 新装房交付均在传统住宅基础上配合二次装修作业^[1]。该种设计方式没有切实满足建筑用户的个性化需求, 在房屋内卫生间、卧室位置、插座数量等设计过程中没有进行全面考量, 需要由建筑用户根据自身需求进行二次装修、重新铺设房屋内管线, 严重影响到工程整体装修成本, 在装修过程中还会导致环境污染或噪声污染等问题出现。

在装配式建筑设计一体化工作实施期间, 可以从侧供给角度分析建筑用户根本需求, 在建筑方案编制前期加强与业主方的沟通交流, 以建筑内装方案确定建筑整体规划方案, 实现设计一体化目标。建筑施工工作开展过程中, 可将装配式建筑结构整体、装饰装修、装配式构件、电气设备与管线进行一体化施工, 从根源处降低建筑工程建设期间质量问题发生概率^[2]。

1.2 部品设计前置原则

在装配式建筑工程设计过程中, 装配式住宅建筑一体化设计需要对建筑部品进行标准化、模块化、系统化、同样化与多样化处理, 确保各装配式建筑结构部品能够充分满足其功能定义, 实现功能单元及标准

构件的一体化设计目标。

在住宅部品体系集成技术应用时, 需要将房屋建筑工程内多个既独立又相关的部品体系结合为统一整体, 配合使用先进的大数据技术与 BIM 技术, 确保装配式建筑工程中的各高校技术成果能够被灵活应用在集成部分中, 最大限度发挥出应有的潜力与作用。

1.3 部品解决方案验证原则

在装配式建筑工程一体化设计环节需要严格遵循工业化生产理念, 配合模数协调与标准化设计方法, 从根本上提升工程整体设计水平^[3]。装配式建筑工程的系统性与综合性较为显著。要求在部品部件模数协调、模块组合以及连接接口设置过程中配合使用集成化方法, 实现生产技术、管理及市场一体化目标。

装配式建筑模块化设计工作应当落实模块化设计理念, 借助少规格、多组合方式, 将功能模块、空间模块、户型模块等有机结合在一起^[4]。配合使用标准构建体系, 配合少量非标准构件, 实现建筑多样化建设目标。普及建筑装饰部品模块及建筑结构相统一的模数协调体系, 确保装配式建筑工程部件设计工作能够始终趋向于标准化、通用化发展, 实现部品工业化研发与生产目标。

1.4 内装部品及构建协同设计原则

装配式成品住宅部品主要由内装部品体系、建筑部品体系构成。在装配式部品部件中, 也可细致划分为建筑结构体系、外围护体系、内装系统以及设备及管道系统。在开展一体化设计工作期间, 装配式构件设计工作应当以满足建筑整体功能需求为目标, 从根本上提升构件与建筑工程整体内装部品的适用性。同时, 在内装部品设计环节也需要明确装配式构件生产

期间的经济实用性与技术可行性,确保构件与内装部品设计工作始终保持趋向于标准化及协调化方向发展。通过将预制构件与部品部件借助模数协调、模块组合、接口连接、节点构造等集成方法,实现技术、管理与市场最优化目标。

1.5 建筑、内装及环境协调目标

装配式成品建筑需要满足绿色、舒适、安全目标。在使用设计一体化理念过程中,需要充分使用绿色技术、健康技术手段,从根本上提升装配式建筑工程整体综合性能,进一步改善工程内部环境品质。

建筑环境主要涉及空气品质、污染物控制、光环境、生活用水品质等多方面,需要在一体化设计期间着重关注设计环境的源头控制工作,配合使用多学科知识,实现多层次空间环境设计目标。借助平面及空间构成形式,透视、错觉、光影等设计手段,在室内环境中营造出独特设计风格,满足建筑工程性质与用途建设目标,确保建筑功能与建筑风格相互适应。对建筑空间、造型、色彩与艺术展开整体设计,进一步增强建筑工程整体功能及观赏价值。

2 设计一体化在装配式建筑中的应用流程

在装配式建筑设计一体化环节,需要配合使用内装设计、建筑设计、构件设计、设备及管线布局、环境控制等方式^[5]。在施工图设计前配合内装设计方案,切实优化构件制作原则以及环境控制内容。装配式建筑工程施工图设计需要以设计一体化概念为主导,在标准化设计基础上进行细节优化。

配合使用一体化技术手段,基于建筑内装一体化技术对建筑结构、建筑部件、建筑内设备管线系统进行一体化设计。在各技术环节整合优化期间,应当明确关注建筑内装一体化设计与建筑安装、部品制造一体化设计具体要求。深入贯彻落实建筑安装与部品制造环节的技术规则,实现建筑内装一体化目标。

标准一体化设计期间,可配合使用魔术协调方法,确保建筑设计与内装设计模数始终处于一体化状态,配合先进的BIM体系,从根源处降低建筑、设备、管线一体化设计期间的冲突。

设计一体化是装配式建筑实施全过程的重要阶段,随着社会经济与科技技术发展速度不断加快,装配式建筑设计一体化也具备了更加完善的智能化基础与条件,装配式建筑的建模率大幅度提升。国家及有关部门针对装配式建筑设计一体化工作颁布了设计一体化审图标准、设计一体化三维建模标准,使装配式建筑三维建模与模型使用环节更加规范^[6]。标准化装配式建

筑三维建模工作同时也为智能建造的开展提供了重要数据支持。借助数据传递方式,实现多平台模型无损传递目标,确保工程建设期间的设计、施工、竣工等全过程信息均能够实现统一整合及应用,使建立起的装配式建筑设计一体化模型能够为工程进度、质量以及安全管理工作提供重要的数据支持。

装配式建筑设计一体化中智能技术的应用主要结合BIM技术将结构信息转化为以工序为单位的施工信息,实现装配式建筑构件实时跟踪目标,推动装配式建筑装配式工程全生命周期管理工作有序开展等方面。利用BIM模型整合工程设计环节上的各类信息,分析工程建设全过程的资源需求,下达更为精准的材料清单,使工程施工期间的资源浪费率能够被控制在最小范围之内,增强钢构件生产与安装过程中的可操作性水平,编排详尽的生产计划,为工程后期施工工作提供可视化管理可能性。

3 设计一体化在装配式建筑中的应用方法

3.1 建造流程设计一体化模型

注重关注支模体系的设计工作,要求依照分层浇筑要求对支模体系进行计算验证,设置适宜的梁底模、侧模强度与变形量,并对支撑杆件强度、高度及稳定性进行验算,确保这些参数数值全部与设计要求相符后才可以进行正式施工。在模板搭设过程中,上下层的支撑需要位于同一位置,确保模板受力均衡。对拆模顺序进行调整,在保障混凝土结构稳定后才可以拆除模板。

如装配式建筑转换层的跨度以及受荷载力较大,内部配筋数量增多,还需要加强钢筋工程设计环节管控力度,切实保障钢筋骨架的稳固性,合理布置钢筋位置。优化钢筋绑扎顺序,配合使用分层浇筑手段。在底部分层绑扎安装,底模铺设完毕后首先绑扎转换层梁底部位的钢筋。为避免钢筋与转换层施工存在冲突问题,还可以在底部箍筋穿插到位后再立箍筋。明确每跨梁短钢管标高,并将该短钢管扣接在支撑架上,在钢筋位置矫正并通过复核后才可以拆除短钢管。

对装配式叠合面及保护层结构进行处理。为从根本上保障分层浇筑混凝土施工质量,避免混凝土浇筑环节产生较大的冲击力,还可以在迭合面处采用梅花布置箍筋手段,增强混凝土结构整体性。对转换层的剪力墙预留插筋位置进行精准性验证,避免预留插筋位置出现误差,导致转换层结构承载力下降。

3.2 空间一体化设计

装配式建筑工程构造体系主要包括叠合剪力墙、

浇筑外挂构件、整体框架、装配式整体框架-剪力墙等多种类型。

其中,现浇外系统软件预留构件在实际安装期间的流程较为简单、施工效率高。装配整体式框架-剪力墙结构体系被多数应用在高层办公楼建筑中,实际预制率能够达到60%。

总体装配式架构由部分框架梁、预制柱构件、预制组合混凝土楼板组成,在实际拼装期间形成混凝土浇筑组合层、接缝混凝土结构等形式。因此在将设计一体化理念应用在装配式建筑空间一体化设置期间,应当着重分析建筑工程整体形体特征,判断工程纵向邻柱间距与空间跨度。确保相同柱网内部能够具备多功能,提升空间整体灵活性^[7]。在装配式建筑工程项目要求单体预制率不低于40%的情况下,构件主要包括结构构件与非结构构件两种形式,需要结合从预制构件特征与生产要求,对各构件进行一体化设计,从根本上提升建筑工程整体使用效果。

3.3 构件设计一体化

1. 装配式构件运输与存放。在预制构建运输工作开展时,应避免构件出现破损情况。分析装配式构件运输路线,并对装配式构件进行保护。

基于不同装配式构件结构特征,选择适宜的构件存放方式。如剪力墙存放时需要采用堆垛架存放手段,要求堆垛架应当具有符合具体安全要求的承载力及稳定性。

2. 装配式构件吊装。在装配式构件吊装过程中,应当结合构件规格以及构件大小选择一个塔吊装置。要求塔吊装置能够覆盖整个施工现场,满足各构件吊装要求。在塔吊装置应用前还需要做好全面检修工作,避免塔吊装置在具体运行过程中出现安全事故问题。

3. 装配式构件连接。在将装配式构件运输到指定位置后,应当对模板进行支撑固定,使用套筒连接装配式构件预留钢筋。在连接前应当事先清洁套筒,先连接PC模板与梁柱构件。在连接过程中需结合施工要求选择焊接或螺栓固定等方式,以从根本上提升模板结构紧密度,为后续装配式构件施工工作奠定坚实技术基础。

3.4 内装设计一体化

装配式建筑工程内装工作开展期间,需要遵循现行设计原则,确保营造出的建筑空间更为健康、安全、舒适,切实满足成品住宅功能性、安全性要求,增强装配式建筑工程整体功能性。

内装部品集成设计工作主要就是包括部品化设计、

模块化设计、集成化设计等各种类型。在技术实施过程中,需要将单一技术朝向技术集成化方向转变。

部品设计环节应当以户型模块化为理念,使户型空间内装部件与空间模块相互独立形成部品模块。与内装结构相关联的部品需要采用部品化整体设计方式,进一步增强内装部品建设与安装期间的便捷性,使内装物品能够实现灵活更换、可持续利用目标。增强住户部分设计的自由性、灵活度,控制装配式建筑工程建设与后续装饰环节的垃圾产出量,有效降低建筑工程整体建设成本。

在工业化生产部件过程中,需要满足产品统一部品化、物品统一型号规格、部品统一设定标准等要求。配合使用BIM技术建立起部品库,将所获得的数据及时反馈给工厂,而后由工厂制定非标定制的制作标准。在集成化部品设计环节,应当使室内内装部品由单一技术朝向集约技术转变。

4 总结

总而言之,通过在装配式建筑工程中如何使用设计一体化概念,能够切实满足建筑产业结构调整升级转型目标,使建筑工程在设计建设与运营期间获得最大化经济效益与环境效益。由于我国设计一体化理念在装配式建筑工程中的应用时间尚短,在现阶段设计工作实践过程中还需要结合地区房地产业发展特征与发展要求,制定出装配式建筑工程设计一体化标准,从根本上提升设计一体化理念落实期间的规范性,为推动我国建筑行业规范化发展进程奠定坚实基础。

参考文献:

- [1] 王丽东. 装配式建筑建造成本影响因素分析及控制措施研究[D]. 天津: 天津大学, 2020.
- [2] 包涵. 装配式建筑产业效率评价方法研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学, 2021.
- [3] 王水玲. 基于IoT的装配式建筑智能建造系统构建研究[D]. 广州: 广州大学, 2021.
- [4] 沈浮. 基于全生命周期的K15学校装配式建筑设计方案比选[D]. 杭州: 浙江大学, 2022.
- [5] 董继伟. 装配式建筑全寿命周期成本效益分析研究[D]. 北京: 北京交通大学, 2019.
- [6] 沈静. 基于施工总承包模式的装配式建筑项目风险管理研究[D]. 沈阳: 沈阳建筑大学, 2019.
- [7] 刘焯. BIM技术在智能建筑结构中的应用[J]. 工程技术研究, 2021, 06(24): 142-145.