

装配式结构设计应用与优化策略

李浩

(吉安市建筑设计规划研究院, 江西 吉安 343000)

摘要: 如今随着时代的发展,人们生活水平不断提高,为更好地满足人们对居住环境的要求,需要对装配式建筑进行全方位规划,进而保证建筑内部的每个环节都环环相扣。为更好地促进装配式建筑结构设计,本文旨在分析装配式结构设计的基本概念,装配式建筑结构设计的特征以及应用和优化,以为相关人员提供一定参考。

关键词: 装配式结构;设计应用;优化策略
中图分类号: TU318 **文献标志码:** A



与目前的浇筑混凝土建筑相比,装配式建筑是一项绿色工程,使整个施工过程变得更加节能环保。装配式建筑具有系统设计、零件制造、安装专业化等特点,这与传统房屋建造之间有很大差异。我国正处于装配建设发展初期,还需要进行不断摸索,探究实施新的管理模式。

1 概述

1.1 装配式结构的基本概念

因为装配式结构可以降低生产成本,在使用过程中能减小对自然环境的破坏,所以装配式结构设计应用于各个领域。装配式构件设计的建造流程大致分为方案设计、制造、实施和装配。首先按照现场要求,进行预先设计,工厂确定相应构件数量后,才能借助不断改进具体的设计施工来保证项目设计施工质量,从而减少项目设计实施时间。另外,在使用装配式结构进行设计施工时,能将项目整体设计施工与建筑设计工作有机地融合在一起,进而使装配式结构项目设计实施的质量提升,使建设项目内部整体协调性与安全性得以提升。

1.2 装配式建筑结构设计的具体表现特征

在装配式建筑后期施工环节,像预制板和钢构等材料往往能实现大规模的生产加工,所以在装配工作上往往能节约部分时间。同时预制装配式施工建设将规划工作与施工工作充分融合在一起,在物流管理的衔接工作上起到促进作用,从而提高后期工程建设品质。同时由于当今社会技术水平日益提高,在装配式施工建设中先期准备的加工工厂往往能对传统工艺技

术进行深度优化。在先期准备零部件的装配工作中,经常采取焊接结合螺栓定位的加工方法完成,采取此方式往往能使产品技术标准达到较为规范的水准,从而推动建筑行业实现持续发展。此外,工厂在组装式工程的生产工作中,能采取国家标准、模块化的方法,促使工程设计质量得以有效提升,同时建设期限比原计划有所缩短,从而节省时间成本,工厂在预制构件制造过程中与三维立体建模公司进行协调工作,从而提高生产效率,并提高服务质量。

2 装配式建筑结构优势

2.1 有利于建筑施工工业化水平提升

随着该工艺的进一步开发和完善,可有效提升装配式建筑构件生产工艺的完善程度,预制构件生产和安装将越来越简单,同时借助对安装枪机的快速使用,在最短时间内完成相应的工作。此种标准化方式,将对施工产业化的推进产生有效促进作用,将为建筑行业长远发展提供良好环境和前提条件。

2.2 操作简单

拼装形式最大的优点就是操作简便,对环境污染比较小,产生的废弃物较少,这样才能将环境保护工作践行得比较彻底。

2.3 节能环保

装配式住宅采用的建筑材料主要是绿色环保型的建筑材料,其更适合环保建设发展的需要。另外,项目从建筑材料、施工方法、机械设备等层面上的选择余地很大,不受建筑单一式结构的约束,从而能全面突出项目施工作业的环保性、节能性等特点。

2.4 有利于增加设计、施工紧密程度

在装配式建筑结构施工中,建筑钢结构、预制板都是在工厂中直接进行制造,产品设计、施工过程较为紧凑,对预制装配式建筑构件进行合理利用,既可以更加完善两者的相互联系,确保建筑项目各环节连接的紧密性,又可以实现合理缩短建筑工程施工期限的目标。

3 装配式结构施工关键技术

3.1 装配式结构施工技术

针对住宅建设实际施工情况而言,掌握好建筑放线工作的实用精确度是建筑现场进行施工放线流程的关键环节。在选择装配式建筑结构施工技术时,首先要保证线路安放管理工作顺利完成,同时应在安放第一批结构时把要使用的线路安好,如此既可以使后期结构充分发挥应有的功能,又可以更好地减小因多次放线而产生的偏差,使结构工程在现代物流管理中得以顺利应用。其中值得一提的是,在整个建筑结构设计安装工作流程中,必须着重注意各个建筑结构连接节点的情况,因为装配式结构建筑物设计管理工作过程比较重复而烦琐,所以相应的技术规定就比较严密,只有保证建筑结构的连接节点处理情况正确,才能满足具体的房屋建设施工技术管理需要,并衡量其设置偏差对整个建筑结构安装工作及其设计节点产生的影响,减小设计偏差,从而才能更好地提高结构施工的品质。

3.2 PC以及PCF技术

随着建筑行业的日益发达,运用装配式建筑结构技术的国家越来越多。我国在住宅建设发展过程中,不断总结世界上其他发达国家的经验、特点,并结合发展情况加以优化与完善。目前,PC(Precast Concrete,混凝土预制件)技术大多运用在楼层施工、建筑内隔墙模板敷设和阳台施工上,在住宅建设中大量使用PC构件后,不仅改善建筑预制构件的结构特性,而且减小住宅建筑渗漏的可能性,从而缩短施工流程,增强建筑的装饰性能。PCF(预制构件外墙)方法则是专门用来解决建筑外墙模板检测问题,以此确定其中是否存在不合理的结构施工。使用PCF方法时,由于不需要对外立面配置钢管脚手架和模块,从而有效减小模板的使用量,杜绝建筑材料耗费问题。但在实际建筑设计过程中,因为没有充分考虑墙承受强度和刚性,从而削弱建筑设计的防震能力。

4 装配式结构设计的应用分析

4.1 设计预制构件

预制结构是装配式施工建造的关键步骤,在设计工程中需要按照模数的原理,尽可能减少结构形式,

以此获得更精密、规范的结构,使工程造价得以减小。一般预制装配式施工的重点部位是降板、开孔,还涉及异型结构等。一般现浇施工则是最常使用的方法,当然同时要考虑现场交通情况,以及施工技术、结构吊装条件等要素。此外,预制结构要充分体现耐久、防火的特点,在生产预制结构时,应确保产品经济性、成品稳定性等。对体积较大的预制结构,应设置在适当的结构自动脱模、预埋挂钩部位等,同时根据具体的隔热性保温条件,以此预先对地下室外壁板加以重新设计,使其与中央空调、暖气片等设计条件相匹配。若建筑构件为非承载质量内墙砌体,应选用质量较低、便于施工且隔声性好的砌体隔墙或轻质条板。

4.2 管线的深化设计分析

预埋工作管道工程设计是整个装配式结构工程设计中的重点内容,进行管道工程初步设计时必须在设计图中详尽说明管道预埋部位、高度和填筒孔径等信息。BIM(Building Information Modeling,建筑信息模型)技术信息化能检验装配式建筑物中管道的真实布置情况,还能检验管线设计是否具有科学性、合理性,同样应重点检验管道的部位是否有碰撞、疏漏等现象。管线设计时必须考虑不得挤占他人建筑位置,同时在各留出管道之间应防止发生平行交错、垂直碰撞等,确保达到预期用途。

4.3 深化设计装配式结构

所谓深化设计过程,指合理、有效地设计预制装配式结构的基础以及各种附属构件,通常情况下,预制装配式结构的主要构件在一定意义上都需要进行预制处理,保证附属构件可以与主构件良好连接。所以在进行深化设计后,在预制工程构件设计的基础上,还必须完善初步设计,这样做的主要目的就是确保所有的工程结构都满足相应要求,很好地应用于建筑工程中。同时为进一步增加预埋工程构件,必须对临时预埋工程结构进行合理设置,避免发生不合理的突发情况,利用适当的设计,可以减小给工程结构造成的伤害。

5 装配式结构设计的优化

5.1 监督预制构件制造厂家

因为装配式结构相比其他建筑技术存在一定特点,所以各单位都应做好预制式构件制造单位的质量检查与管理工作。近年来,尽管已经对预制构件制造单位的生产资格有所规定,但工程监管部门还是一直将审查预制构件制造的专业承包资格当作评估生产厂家能力的主要标准,这是证明生产厂家制造能力的重要指标。

5.2 统一装配式建筑结构体系, 进一步提高装配式建筑结构质量

因为装配式建筑设计还处在发展初期, 许多方面出现缺陷或遗漏, 部分预制装配式建筑架构设计在实施后产生无法预见的结果, 在较大程度上影响预制装配式建筑的使用与发展。建材行业要想回应关于绿色施工、绿色建设的号召, 就必须学会革新现有的装配式施工建筑构造系统, 将统一装配式施工建筑构造设计标准作为首要任务, 从而使装配式施工建筑构造的设计逐渐趋近标准化、规范化。建材行业需要同时开展的主要工作任务, 就是对现行的装配式施工所建造房屋的结构种类、建筑施工方法、户型尺寸等加以统一。

5.3 降低设计成本

就装配式房屋结构来说, 若建筑生产成本相对较高, 将不利于装配式房屋结构设计的开展, 或者将直接影响装配式住宅设计在建筑中的具体运用。所以政府必须采取合理的手段改善装配式结构, 减小对其投资的影响, 从而切实推动装配式结构技术在建材行业向更广阔的范围推广, 推动建筑结构向技术创新目标发展。因此, 政府部门和社会有关机构都必须制定相关的优惠政策, 推动装配式建筑设计的技术研发, 确保设计公司获取一定投资收益, 如此才可以推动装配式结构的技术创新, 从而促进建材行业不断稳健发展。

5.4 基于BIM技术的装配式结构设计环节

(1) 构建和完善构件库

在装配式建筑装修项目中, 一般需要多种规模和型号的零件, 这给设备工程生产加工带来相应的困难, 同时这对零件制度化、标准化的制作非常不利。所以在对装配式结构建筑做出规划时, 最好利用BIM技术强大的可视化、易拆分功能, 按照其建筑结构类型, 选用恰当的加工技术对提前制定的设备做出划分。

(2) 建立、分析和优化模型

当装配式建筑工程的预制结构零件设备数据库建立完成以后, 工作人员在进行施工设计前, 就可以按照设计要求, 从预制式建筑机械设备数据库中选择符合实际施工要求的机械设备, 并对整个设计施工环节进行分析, 从而形成设计模型。但是如果是在预制结构数据库中搜不到合适的机械设备, 就必须根据实际施工需要进行设计, 同时重新制造相应的机械设备, 然后将这些型号的机械设备记录下来, 并汇总在设备数据库中。借助这个方式可以不断地扩大钢筋预制机械设备库的数量, 为以后出现相同参数工程提供基础, 不必再重新进行设置。要

想保证预制装配式结构建筑设计方案的稳定性, 就必须对模型进行全面分析, 分析完毕后全面利用BIM技术的可视化优势, 对模型进行全面改进与提升, 从而提高预制装配式结构建筑设计方案的安全与稳定性。

5.5 遵循建筑物的节点接缝设计要求

需要确保工程建筑节点接缝设置的合理性。因为设计的建筑节点往往是直接决定某个建筑节点施工质量的重要基础。针对大型装配式房屋建筑的主要构件, 要格外重视其结构性能。尤其针对部分容易出现漏水现象或结构防水性能较弱的墙体, 如水泥墙体防水缝和玻璃门窗墙体缝, 要求在施工时认真考察现场具体情况, 以便确保施工器材配备齐全。针对各个施工环节的主要工程节点施工时, 则应注重确定各个环节的合理性, 同时针对各个施工环节及其所在区域的具体节点情况及时加以研究, 以便确定工程施工阶段的主要节点设置的科学性、合理性。

5.6 叠合板安装施工

施工叠合板是装配式建筑工程的关键, 它直接确定建筑整体施工效率。为提升工程施工质量, 承担施工任务的工作人员要根据实际施工条件, 对施工方式进行相应改变, 掌握合适的施工距离。一般来说, 作业架和叠合板之间的距离高度应为30 cm。为避免错误, 应对叠合板采用正确的放置方式。对预定的吊盘进行安装后, 承担施工吊盘的施工单位, 要正确选用吊挂施工方法, 维护好叠合板, 使吊装工作达到较好的紧密性, 同时采取模数式吊装方法, 在叠合板下方设置一些临时性脚手架, 增加其安全性。

6 结束语

装配式结构相比普通结构, 其安全性高、更节能、施工周期短, 有较好的发展机遇和发展前景, 获得更加广泛的普及与使用。由于在装配式建筑设计、制造各阶段都仍面临一定困难, 其管理之间的协调水平不高, 甚至影响其设计的科学化、合理化, 所以, 在针对装配式节点的结构开展工程设计前, 必须全面了解建筑设计过程, 同时掌握建筑布置、尺度、工艺条件等重点信息, 保证建筑构件设计符合装配式节点建筑构造的设计条件。

参考文献

- [1] 刘晨. 装配式结构设计应用与优化策略探究[J]. 中国建筑金属结构, 2022(6): 68-70.
- [2] 王国辉. 装配式建筑工程管理的影响因素与对策分析[J]. 江西建材, 2020(12): 169, 171.
- [3] 雷军. 装配式结构设计的应用与优化[J]. 工程技术研究, 2019, 4(2): 167-168.