

装配式钢结构建筑的深化设计研究

谭 力

中煤科工重庆设计研究院(集团)有限公司 重庆 400042

【摘 要】装配式钢结构建筑最突出的特征是采用了组装生产方法,高效地制造和安装建筑内部的构件。同时,由于采用了工业化的生产工艺,使得传统的工作方式发生了变化,不但可以缩短工期,还可以节约材料,增加安全。

【关键词】装配式建筑;建筑技术;优化策略

1. 装配式钢结构建筑应用特点分析

1.1. 确保建筑设计的准确性

钢结构装配式建筑需要进行协作,各专业之间通过共用的模型平台进行专业设计交互。目前所设计的装配式钢结构建筑构件运输方便、安装精度高、施工速度快,在减少建筑垃圾、降低材料消耗方面具有重要意义,并能有效提高建筑结构性能。在通过 BIM 等软件对装配式钢结构建筑进行仿真的过程中,深化设计预制构件等分项工程,可以提高工程的准确性,保证后续施工的质量。

1.2. 施工效率明显提升

由于 BIM 技术的运用,使装配式钢结构的设计精度和可靠性得到了提高,同时也使其在具体的施工中更加具有连续性,这种特性的显著效果可以有效地加快工程的进度,缩短建设周期。通过科学、合理的布置,保证每一道工序都能得到有效的执行,另外,借助 BIM 建模工具及综合管理平台,实现现场设备安装、结构顶升及使用后拆卸等过程设计管理,能解决多塔吊联合作业、交叉作业的安全及进度管理问题。

2. 装配式钢结构建筑的深化设计策略

2.1. 工程背景

某总装钢结构建筑工程,占地 50000 m²,采用混合框架一支承系统。整个框架柱采用矩形钢管混凝土基础,梁、支撑采用热轧式 H 型钢与焊接型 H 型钢相连接,以筏板为基础。从一楼到顶楼的钢管混凝土柱横截面节段递减。由钢材公司生产的 H 型钢为热轧 H 型钢, H 型钢为 H500×150×10×10, H350×150×6×10×H248×124×5×8。每一层都设有八个直径 180mm×180mm×10mm 的钢结构支承系统,地下室由 90mm 厚的 GRC 内墙和 150mm 的预制混凝土复合墙板组成。在室内和室外墙壁之间安装有 200mm 厚的 GRC 板。

2.2. 装配式建筑施工中深化设计的应用策略

下文以上述项目为例,讲述装配式建筑深化设计中的一些优化措施。该项目的建筑装配式施工通过在施工前设计深化、预制构件出厂加工、施工中图纸优化等措

施,为项目节省了工期,同时质量也得到了保证,通过对厨卫间、叠合板、预制楼梯、构造柱的优化,更好的提升深化设计的质量。

2.2.1. 厨卫间反坎压槽技术

常规住宅工程施工,厨卫间二次反坎浇筑漏水是一大难题,对照相关设计规范以及业主要求,户内厨卫间混凝土反坎高度不得低于 200mm,且在评估中还将进行反坎淋水试验,所以,想要做好厨卫间反坎,要先解决渗漏难题。由于厨卫间楼板采用的是预制混凝土板,为了更好地解决此难题,项目部进行讨论,认为唯有优化预制混凝土楼板图纸,出厂前将其处理好,才能更有效地解决渗漏问题。由于反坎一体成型加工工序难度较大,安装施工不便,多个项目存在施工完成后大量剔凿修补的情况,所以,反坎施工优先考虑二次浇筑成型,二次浇筑主要渗漏源为新旧混凝土接触面,此问题也是二次结构反坎施工的通病。针对二次结构反坎问题,项目内部进行多次研究,最终决定通过优化卫生间沉箱制作,反坎对应位置采用压槽方式在制作中降低 30mm,成型后预制构件的反坎位置呈凹型,在进行二次结构反坎浇筑时可更好地将反坎嵌入预制构件中,从而大大降低新旧混凝土交界面渗漏的风险。经实践证明,该优化策略降低了出现二次反坎渗漏的概率,保障了反坎浇筑质量,可为今后类似项目提供参考。根据实际情况,对预制沉箱结构形式进行优化。

2.2.2. 叠合板接缝压槽企口技术

根据业主单位对装配式建筑施工标准要求,精装修施工为薄抹腻子,对天花结构平整度移交标准较高,而在常规的装配式叠合板拼装施工中,叠合板后浇带接缝处混凝土浇筑完成后存在接缝错口、浮浆凸出需打凿修补等质量问题,而天花打凿难度大,修补质量难以达到移交标准,所以,要想减少整改工作且提高观感质量,需先解决混凝土浮浆问题。由于叠合板为预制混凝土楼板,为了使处理措施更加有效,技术部联合叠合板厂家针对接缝处质量缺陷问题展开讨论,解决方案为:把凸出的浮浆变为凹形,可以很好地避免上述质量风险。

2.2.3. 预制楼梯分段吊装技术

项目在预制构件图纸下发后的审图中发现,一跑预制楼梯重达 7.62t,然后项目采用安装的塔吊最大的型号为 W7527-16D,安装臂长 60m,可吊 4t 重,想要吊运预制楼梯需要安装更大的塔吊,这类塔吊租赁费用较高,且现场吊运材料均为半成品钢筋、模板、木方以及钢管等,材料重量均不高,所以,安装大型塔吊经济性较低。想要不影响预制楼梯的吊装,且不更改塔吊型号情况下有序施工,唯有优化预制楼梯构件出厂前的制作。经过与甲方及厂家的讨论研究,最终决定将预制楼梯一分为二,预制成两个构件先后吊装,每个构件重 3.8t,恰好能满足现场塔吊的正常运转,构件之间接缝则采用密封胶、PE 棒以及防火岩棉进行封堵,就现阶段楼梯安装施工观察,由于预制构件减轻,工人进行调试施工时也更加快捷缩短了安装时间,且安装后质量也有所提高,该优化策略不仅为项目减少施工了工期、也节省了项目成本。

2.3.构造柱及下挂梁深化处理

由于本项目标准层为铝模+爬架的施工模式,铝模设计单位已对标准层户内全部门垛、门槛及下挂梁进行深化,在混凝土浇筑时一体浇筑成型,同时在叠合板及析架板设计过程中也对该部位进行深化,在板跨中预留

构造柱洞口,确保钢筋、混凝土施工,避免二次施工,部分项目未深化此洞口,导致构造柱无法进行插筋,需后开洞施工,同时下挂梁钢筋在板面析架板安装后无法绑扎施工及后期混凝土浇筑后下挂梁成型质量不佳存在蜂窝麻面,在装配式施工深化过程中应重视此项深化。若发生上述问题,项目部应第一时间安排技术员对现场施工情况进行检查并收集整理各相关信息,根据现场实际情况采取相应优化策略,对其余未生产的叠合板进行深化,将构造柱以及下挂梁部位的孔洞在 PC 构件加工中提前预留,避免因后开洞而导致的结构成型质量下降以及各类质量问题。

3.结语

装配式施工中预制构件的进一步深化设计对加工成型有着承上启下的影响,因此,预制构件深化设计在装配式建筑施工中有着非常重要的地位。项目的装配式建筑施工通过上述的施工前设计深化、预制构件出厂加工、施工中图纸优化等措施,给项目部节省了工期,同时质量也得到了保证。

【参考文献】

[1]白健.装配式建筑结构在的叠合板施工技术[J].施工技术,2017,46(4):21-24.