

双碳背景下装配式建筑应用 优势及施工技术分析

彭柏林

(湖南兴旺建设有限公司, 湖南 长沙 410000)

摘要 “碳达峰”“碳中和”的提出使建筑行业绿色转型面临重大机遇和挑战。装配式建筑是通过工业化加工建筑构件,再运到现场安装,简化了现场施工过程,减少了建筑垃圾,节约了建筑资源,提高了建筑质量,是建筑行业绿色转型的重大突破。文章分析了装配式建筑的应用优势,详细讨论了装配式建筑施工关键技术,希望能在全面了解和掌握装配式建筑施工技术的基础上充分发挥其优势,提升建筑工程施工水平,促使我国建筑工程的高质量发展。

关键词 装配式建筑 施工技术 套筒灌浆 预制叠合板

中图分类号: TU741

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)07-0013-03

装配式建筑符合可持续发展战略,体现了项目建设中的环境保护和节能作用,促进了建筑业的发展,也为建筑工程质量提供了可靠保证。加强装配式建筑施工技术及其应用研究,对装配式建筑发展具有一定的积极影响。

1 装配式建筑的应用优势

1.1 提高建筑工程品质

装配式建筑采用众多精密的加工仪器和流水线式的构件加工模式替代了传统的手工建设方式,简化了施工现场操作,从而降低了出现开裂、尺寸误差等现场施工质量问题的概率,因此整体施工质量有保障,建筑物的防水、防火、保温、隔热、降噪等功能性也得到有效提升^[1]。

1.2 可合理压缩工期

对于传统建筑,专业的施工队一般5天完成一层,但还需砌砖、抹灰等二次结构施工,且施工过程中对施工进度产生影响的因素较多,会因为天气、返工等原因造成延期交付,而装配式建筑的大部分构件在工厂提前加工完成,不受环境的影响,现场组装时也可以多个部分同时进行,具有较强的便捷性和时效性,因而可降低现场工作量,整体交付时间可加快30%~50%。

1.3 降低施工成本

传统建筑施工需要反复规划设计,成本管控需考虑的内容较多,不可控因素影响容易超预算,而装配式建筑产品标准化,采购价格体量化,当建筑工程规

模达到10万m²及以上时具有较高的成本优势,此外装配式建筑能够大大简化施工种类,提升施工效率,工期有保障,甚至可以提前完成作业任务,还能有效减少工程现场的工作量,从而为承建企业节省了人力和物力,使工程经济效益最大化。

1.4 提高建设项目的环保性

传统的建筑施工方式现场作业较多,抹灰等湿作业较多,会浪费材料,也会污染环境,而装配式建筑施工的很多内容都是在工厂提前预制完成的,鉴于工厂的自动化加工模式可以有效避免资源浪费,此外工厂加工制作对周边环境的影响较小,也可保证施工现场的干净整洁,从而提高了建筑工程的文明施工水平^[2]。

2 装配式建筑的施工技术

2.1 预制构件加工

预制构件的制作会采用模具,在设置好的设备运行参数下,大部分的操作可以机械完成,因此为了保证构件制作质量验收合格,需要与设备精良、加工技术水平和经验较高的工厂建立合作关系,工厂负责加工预制构件的人员应与设计人员做好沟通,对设计方案和数据达成一致后按图加工,并认真监控整个加工过程,严格控制模具质量,要求预制构件生产用模具应具有足够的强度、刚度和整体稳定性,几何尺寸偏差在允许范围内,在预制梁、柱等结构体系时,要保证其他墙板及装饰安装所需的孔洞、预埋件等位置预留正确,模板稳固定位,还要注意检查构件的平整度、

垂直度等是否合格^[3]。

2.2 储存和运输预制构件

一般构件加工厂与施工现场会有一定的距离,当构件加工完成,现场准备安装时,需要根据构件类型和运输距离合理设计运输方案,选择长度和载重合适的车辆,科学规划运输路线,要注意对构件进行编号并有序堆放,完善软包、覆盖等防护措施,减少部件运输中的磨损,尽量在较短的时间内安全到达。

安排专人和专业设备对预制构件进行卸载,按照构件类型划分专门的场地进行存放,堆放场地应保证良好的平整度和稳定性,对于一些有防水防潮等要求的构件,需要构建合适的存放环境,设置排水措施,保证通风干燥,安排专人打扫等。

2.3 组件定位及安装

构件定位装配用于装配式墙板的装配,安装装配式墙板时,避免安装墙板时底部不平、左右不平等各种问题,导致施工质量出现问题。因此,在组装部件时,需要使用定位技术来解决问题。对构件的生产提出要求,控制预制墙板的尺寸,确定内外板条的位置。预制墙板在出厂前,做好标记,例如中间线。安装墙板时,采用六面定位法,在此基础上,还应利用墙板出厂前标出的线,以及现场板的水平、高度、中心线,调整墙板的位置,确保正确放置墙板。操作完成后,必须临时固定预制墙板,校正墙板的位置。在校正墙板时,调节杆应靠在对角线的长度上,根据控制线在水平方向上缓慢调节。为全面提高施工安全,保证装配式建筑施工质量,需要改革和优化构件的安装方案。施工在选择所需的塔吊时,考虑具体内容。确定在现场的全覆盖范围,分析和规划塔吊条件,考虑吊装性能并做好检查。安装所需的部件必须满足安装各部件的要求,保证安装人员的安全,施工必须在合理的方式。注意吊装对所有部件的安装和拆卸要求,起重机的承载能力必须满足要求。注意吊装高度和面积,在装配式施工过程中必须遵守和满足规范要求,保证整个装配式建筑施工的顺利进行^[4]。

2.4 钢筋套筒灌浆

在装配式建筑中,灌浆质量直接决定了装配式结构的安全性。方案设计会受到温度的影响,这会使项目的开发变得复杂。选择正确的基材对于解决设计尤为重要。材料主要包括灌浆材料和低温灌浆。前者用于正常环境下施工,后者对应温度为 $-5\sim 10^{\circ}\text{C}$,可适用于冬季施工。灌浆前检查套管的强度,采用联合控制检查套管,检查所用的材料是灌浆施工的辅助材料。

灌浆时要保证分布合理、密封严密,防止溶液泄漏。必须对构件操作员进行培训,以确保能够执行标准化操作。在冬季施工,低温灌浆必须符合生产标准。在进入现场之前,检查材料是否符合灌浆设计。冬季施工时,要注意保温以及门窗、楼梯等密封,必要时用加热器调节温度。在装配式结构灌浆中,温度对其设计有很大影响。基于此,为在钢筋套筒灌浆过程中有效应对温度因素的影响,提高结构质量,可制定两种灌浆方案。常温下应用常规材料,冬季采用低温灌浆材料。灌浆施工是在冬季条件下,需要选择第二种方案。在具体灌浆时,检查套管连接处的形状,根据接头的形状和套管强度准备灌浆材料。灌浆时,确保灌浆隔室合理密封严密,注意聚乙烯胶带的位置和安装,并密封组件隔室,以免灌浆外流。操作人员都必须接受专业技术培训,并持有上岗证,以确保施工质量。施工过程需要质量控制,冬季施工所用的灌浆材料到达现场应进行检查,指标均符合技术标准且环境湿度符合要求后方可施工^[5]。

2.5 转换层施工技术

转换层在建筑业中有着重要的角色,对稳定结构起着重要的作用。转换层是项目的连接部分,起到保证整体结构稳定的作用。分析中转换层的技术非常重要,是保证技术的前提。控制转换层的质量,在建设工程中转换层的结构有应力联系的关键点。必须运用独特的施工技术,对施工过程的质量进行严格监控。以达到建设预期目标。在建筑建造中,转换层最常见的是梁式,优选的梁式层具有简单方便、传力明确、成本较低的优点。在既有建筑施工中,利用率达到70%左右。在设计建筑转换层时,应控制竖向构件的数量。转换垂直组件的数量与建筑中的垂直组件成正比,数字越大,转换的垂直就越多。增加转换层施工复杂性,刚度会增加,并且会影响结构抗震效果,降低建筑造价。转换柱和滑动墙设计时,采用对称布置,转换柱应位于转换梁中间位置,以减少转换中转换柱变形的影响。平面设计的要求和结构高度的具体要求,必须确保设备和工人按计划进行调整,进行测量必须严格使用科学仪器,以便获得准确的安装信息。所有工作都必须在模板施工前完成。模板安装后,安排专业人员对安装进行严格的验证,包括楼板、横梁和外墙的高度。安装必须符合合格标准,进行混凝土浇筑。在设计横缝宽度时,要严格按照相关要求和设计标准,与技术人员讨论并公开技术,横缝宽度在2.5cm以内,以便施工可以顺利进行。

2.6 护脚手架安装

大多数装配式建筑中使用钢悬挑架,其具有重量轻和操作方便的特点。在施工中,防护脚手架可以起到防护作用,保证人员的安全。在施工中,使用钢索对脚手架卸载,增加了脚手架的安全性。防护脚手架适合装配式建筑施工,传统的施工需要使用工字梁,占用大量空间,而且无助于进一步的工作。外护脚手架可以用螺栓固定,不需要锚环,可以保证墙体完整性。位于墙杆内的螺栓孔为椭圆形,可降低安装复杂性。通过控制脚手架的螺栓间距,捕捉弦杆的位置,实现同步吊装,提高施工效率。在墙杆上使用限位钢筋,防止螺母掉落,达到永久固定。此外,可以保证施工人员进行所有操作施工的安全性。

2.7 起重机锚固技术

建造装配式墙体结构时,不允许在塔式起重机上的墙体结构上开连接孔。对于塔吊墙体安装部分,如果施工时填料不能满足锚固力要求,可与塔吊墙体结构连接。设计与施工部门需要进行深入研究,综合考虑各种因素,采用钢柱连接塔式起重机的墙体,采用模压成型。在锚固层结构楼板,根据工程设计和应用要求,科学计算楼板配筋,上下位置贴在吊顶上。施工时,锚杆焊接在钢支撑梁上,为预制楼板预留梁和孔用螺栓连接在一起。锚层上层必须与下层结构连接。在锚固连接的计算和设计后,确保梁在水平方向上保持。由于安装在起重机上的墙体主受力位置是钢柱,在结构中,为保证拆装方便,钢柱采用钢槽形式的连接板连接。螺栓将两侧钢柱与结构板连接,将锚板与钢柱连接,作为连接塔吊锚杆。经计算和检验,确保塔式起重机与墙体混凝土结构的墙体强度在荷载增加值后满足要求。得益于方案的应用,塔吊扣件的测量符合施工要求,能够顺利完成施工中的所有垂直作业。在具体的监测中,锚固位置裂纹没有出现,应用效果较好。

2.8 预制叠合板的应用

预制板的使用有明确的要求,在使用中必须严格按照标准进行施工,以达到装配式建筑规范要求。在施工中,预制板与工作台的误差是不可避免的,但误差必须控制在一定范围内,以保证装配式建筑安装的准确性。在吊装预制叠合板时,容易划伤和碰撞,为避免碰撞造成变形和材料浪费,应在不影响正常运动的情况下进行防护工作。此外,标准化的安装也是保证质量的重要方法,在吊装预制板中,可以根据安装制定合适的标准化规程,增加密封性。在吊装中,安

装临时支架以获得稳定性,在达到吊装要求后进行拆卸支架,同时需要加强叠合板的工作^[6-7]。

2.9 内剪力墙的应用

在装配式建筑的施工中,连接部位的稳定性决定了整体稳定性,因此各相关连接部件的工程质量受各连接的稳定性影响。在建造装配式剪力墙时,要注意稳定性是否满足要求。在制造预制件中需要更高的精度,对于紧固件的强化也尤为重要,需要紧固件来确保预制组件牢固连接。对于内剪力墙,可以在内剪力墙内增加钢筋以提高稳定性,通过灌浆加固形式,以实现整体装配式建筑稳定性和支撑。另外,在施工中,要根据实际情况对紧固装置进行安装,必须以获得结构的稳定性为目标,采用多种方法增加装配式建筑整体稳定性^[8]。

3 结语

随着我国建筑技术的发展速度不断提高,装配式建筑范围也在不断扩大。装配式建筑的使用,有利于减少资源浪费,提高建筑工程施工效率,值得在实践中得到一定的推广应用。要想装配式建筑技术发挥优势和功能,就需要推进建筑施工技术,需要专业人士在技术上研究和改进技术,在实践中探索更多技术,不断发展和改进装配式建筑。总之,要想推动装配式建筑的使用,就要发展建设技术,加强技术研究,提高构件的精度,保证项目的连续性。

参考文献:

- [1] 谈福本. 预制装配式住宅建筑施工技术探究 [J]. 散装水泥, 2022(02):118-120.
- [2] 周仁发. 建筑工程中装配式建筑施工技术的应用研究 [J]. 中国建筑金属结构, 2021(12):103-104.
- [3] 孙媛, 张泉. 混凝土装配式住宅建筑施工技术 [J]. 城市住宅, 2021,28(09):181-182.
- [4] 曹邦. 混凝土装配式住宅建筑工程施工技术 [J]. 江西建材, 2021(08):146,148.
- [5] 徐基平, 刘印建. 装配式建筑工程中的钢筋套筒灌浆连接施工技术 [J]. 工程建设与设计, 2022(04):77-79.
- [6] 崔洋, 柴亚辉, 张意. 装配式建筑预制叠合板施工技术分析 [J]. 建筑技术开发, 2021,48(17):37-38.
- [7] 杨海涛. 装配式建筑结构中的叠合板施工技术分析 [J]. 房地产世界, 2022(07):125-127.
- [8] 施继余, 胡瑛. 预制装配式剪力墙结构及其连接技术分析 [J]. 建筑技术开发, 2021,48(07):8-10.