

Prefabricated Technology and Application of Large Tile Kiln House

Tianliang Wang

Beijing Urban Construction Six Construction Group Co., Ltd., Beijing, 100143, China

Abstract

Prefabricated building is a kind of modern building technology, and its core feature lies in the prefabrication of building components. This method is mainly to manufacture various building components in the factory in accordance with the specified standards, and then transported to the construction site for assembly. This construction method can improve the construction efficiency and reduce the time and labor demand required for on-site operations. This way can improve the construction efficiency, reduce environmental pollution, and be conducive to energy saving and environmental protection. However, according to the current construction situation of some residential projects, the application of prefabricated construction technology has some shortcomings. If the domestic assembly rate is low, different engineering assembly construction technology is different. In view of the above problems, the paper puts forward a residential assembly construction method based on the prefabricated construction, and carries out the field application. It has achieved good application effect and is expected to be further popularized.

Keywords

prefabricated construction; residential building; technical summary

大瓦窑住宅装配式技术与应用

王天亮

北京城建六建设集团有限责任公司, 中国 · 北京 100143

摘 要

装配式建筑是一种现代建筑技术,其核心特征在于建筑构件的预制化。该方法主要是将各种建筑构件先在工厂内按照规定标准制造完成,随后运输至施工现场进行装配。这种建筑方式能够提高施工效率,减少现场作业所需的时间和劳动力需求。这种方式可以提高施工效率,减少环境污染,并且有利于节能和环保。然而,根据当前部分住宅工程的施工情况,装配式施工技术的应用存在一些不足之处。如中国装配化率较低,不同工程装配施工技术不同。针对上述问题,论文基于大瓦窑住宅装配式施工,提出了一种住宅装配式施工方法,并进行了现场应用。取得了良好的应用效果,有望进一步推广应用。

关键词

装配式施工; 住宅建筑; 技术总结

1 引言

装配式建筑是一种新型的建筑方式,它的主要特点是在工厂中预制构件,然后在施工现场进行装配。这种方式可以提高施工效率,减少环境污染,并且有利于节能和环保^[1,2]。许多发达国家在装配式建筑领域取得了显著成果。例如,美国的预制装配建筑能够快速建造并具有较高的性能;德国则倡导可持续发展的木结构装配式建筑;美国通过创新设计和技术实现了高质量和节能的装配式建筑^[3,4]。此外,中国装配式建筑也得到了广泛的应用和发展。目前中国的装配式建筑主要有:预制混凝土装配式(PC建筑),钢结构建筑,木结构装配式建筑^[5]。然而,中国装配式建筑行业仍处于发

展初期,直接建造成本仍高于传统建筑业,在全国的接受度有待提升^[6]。装配式建筑技术在国内外都有着广阔的发展前景,但也面临着一些挑战,如技术标准化、质量控制、安全防护等方面需要进一步研究和完善。尤其是在国内的住宅建筑发展中,应用尚少。针对上述问题,基于大瓦窑住宅项目,我们提出了住宅装配式技术,并在大瓦窑住宅楼开展了应用,取得了良好的应用效果。

2 工程概况

在本工程中,1~8#住宅楼的地上部分采用了装配整体式剪力墙结构。1~3#住宅楼采用了预制内墙、预制外墙以及叠合板。这些预制混凝土墙板利用竖向现浇节点与剪力墙进行水平方向的连接,构建出连续的整体结构。此外,通过套筒灌浆的方法,墙板间相互连接,并通过水平现浇带进行整合,形成统一的结构体。叠合楼板由预制混凝土底板(厚

【作者简介】王天亮(1985-),男,中国辽宁人,工程师,从事工程管理研究。

度为 60mm) 和上部现浇层(厚度为 70mm) 组成, 论文主要研究 1~3# 楼装配式施工方法。

3 装配式吊装施工技术

3.1 叠合板吊装和安装施工

在叠合板的起吊过程中, 采用模块化吊装梁进行操作, 以最大程度减少由于构件自重应力方向上产生的弯矩。使用预制构件专用吊装梁, 并通过四个或八个吊点进行吊装(见图 1), 确保构件受力均匀并且吊装过程平稳。在预制叠合板的安装原则上, 应从外围向中心逐步进行, 严格依照施工图纸上的标记位置进行安装, 以防止将规格相似的叠合板错误地安装, 并在相邻的两块叠合板之间预留出用于现浇的板带。

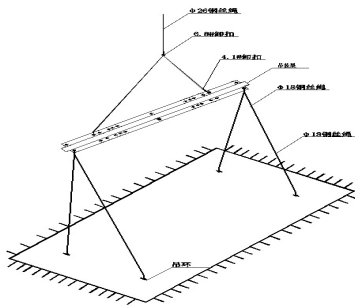


图 1 叠合板模数化吊装示意图

在叠合板的吊装过程中, 当板材抵达作业层上方 200mm 的位置时, 应稍作暂停。施工技术人员需根据叠合板的预定位置调整其方向以进行精确定位, 确保板材边缘线与墙体的预定安放位置线相对齐。叠合板在就位时应垂直向下缓慢安装, 同时需注意避免叠合板上预留的钢筋与墙体中的钢筋发生冲突。

3.2 预制墙板吊装、安装施工

对于预制墙板类构件, 应设定至少两个吊点, 并确保每个预留的吊点均已正确挂钩。当预制构件离地约 500mm 时, 需进行悬停检查, 主要通过目测确认吊点和吊装索具的安全性及有效性, 同时观察预制构件的外观是否完整, 检查其是否在受力过程中出现开裂或扭曲变形。若发现任何问题, 应立即停止并根据问题严重程度进行修复或更换。只有在经过彻底检查并确认一切正常后, 才可继续将构件吊至安装位置, 并通知安装团队做好接收准备。

在墙板吊装过程中, 应按照平面位置线进行操作。当墙板下降到距离预定插入钢筋顶端 50~100mm 时, 应暂停下降。此时, 需要两名安装操作人员抓稳已安装的临时支撑斜杆, 而其他四名操作人员则负责实时调整墙板与待插入钢筋之间的位置。此外, 还应有一名指挥人员负责调整和对准外墙板下口的位置, 使用靠尺确保墙板的垂直度。同时, 需要确保套筒位置与墙体中预留的其他钢筋对齐。在钢筋完全插入墙板之前, 墙板的每次下降时间、幅度及其调整均应由指挥人员控制, 直至预制墙板准确地安装到位, 安装示意如

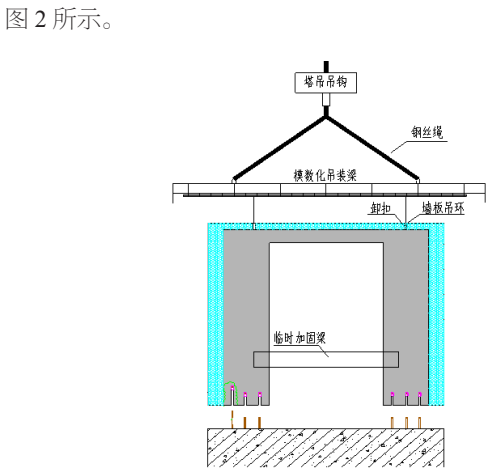


图 2 安装示意图

3.3 预制楼梯吊装、安装施工

在吊装预制楼梯板时, 采用水平方式进行, 并通过螺栓将通用吊耳与楼梯板中的预埋吊装螺母连接。在开始起吊前, 必须检查所有卸扣卡环的牢固性, 并确认其安全无误。为了减少由于自重非预应力方向上的弯矩, 需要调整吊装钢丝绳的长度, 以保持楼梯踏面在起吊时的水平状态。通过使用预制构件吊装梁, 并确保四个吊点均匀受力, 来确保楼梯板在吊装过程中的稳定性, 吊装示意如图 3 所示。

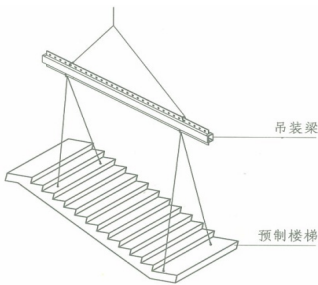


图 3 预制楼梯吊装示意图

在施工期间, 楼梯板首先被提升至距离地面 500mm 的高度, 暂停以便检查钢丝绳和吊钩的负荷情况。确认一切安全后, 继续将楼梯吊装到上层工作面。在此阶段, 需要两名工作人员对楼梯进行进一步的调整, 以确保其稳定性并防止其在移动到安装位置时与周围墙体摩擦。楼梯就位后, 根据控制线使用撬棍进行精细调整和校准, 以保证楼梯的准确放置和牢固安装。安装过程中, 还需要确保楼梯的标高精度。在楼梯踏步上方, 作为固定端使用灌浆料, 实现楼梯与休息平台的紧密连接; 踏步下方作为铰接端, 通过螺栓进行固定, 并将楼梯段的预埋件与建筑的结构预埋件焊接固定。校正结束后, 可以解除吊装。

3.4 套筒灌浆连接

在预制墙板的安装过程中, 采用灌浆套筒来连接钢筋。在预制墙板和现浇墙板之间留置了一个厚度为 20mm 的灌浆区, 以进行施工前的准备工作。由于每个连接点的灌浆面积较大, 灌浆量较多, 而且灌浆操作时间较长, 而灌浆材料

的初凝时间又较短,这导致了灌浆过程中操作性迅速下降,难以确保灌浆料充分填充。为解决这个问题,施工团队采取了划分灌浆区域的方法,通过人工分区来确保灌浆操作的有效性,从而保证结构连接的稳定性和安全性。每个灌浆长度不超过1500mm,灌浆压力不大于0.3MPa。边缘构件区域及两侧50mm范围内被划分为一个灌浆区。在灌浆分区施工完毕后等待4h,灌浆料的强度达到一定水平,方可吊装预制墙板并进行下一步的灌浆操作。墙板分仓如图4所示。

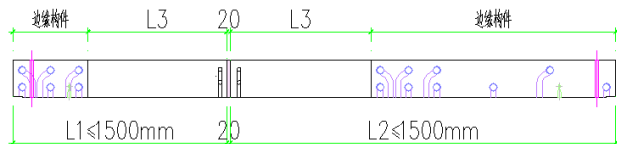


图4 墙板分仓示意图

4 装配式关键节点施工技术

4.1 转换层墙体钢筋定位

预制构件安装过程中,在转换层上预留插筋的精度要求高,施工难度大。预留钢筋偏差大,将导致竖向构件无法吊装,严重影响施工进度、质量及成本。

为了有效解决转换层墙体钢筋定位难题,深化制作钢筋定位工具,根据预制构件图纸,对每一个构件预留插筋进行统计、归类,并对构件预留钢筋所对应定位工装进行深化图纸绘制,如图5所示。

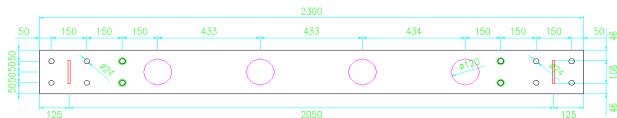


图5 定位定型模具图

深化图中明确标注预留插筋定位,工装预留孔直径并等比例绘制。定位工具中间留设洞口,用于混凝土浇筑及振捣,以保证混凝土浇筑质量。

在转换层施工时采用预埋槽钢的形式,通过槽钢固定定位钢板,再通过定位钢板固定竖向钢筋(在顶板混凝土浇筑完成后及预制墙体安装前将定位钢板拆除),确保转换层竖向钢筋施工的精度,如图6所示。

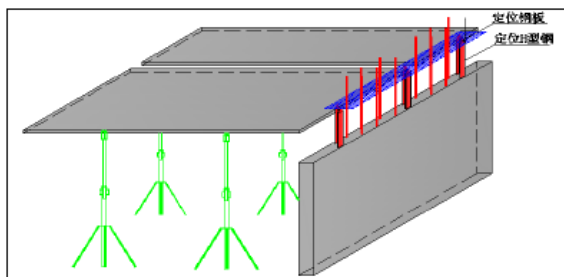


图6 转换层预埋槽钢图

4.2 顶板节点模板施工

后浇板带部位,采用木质模板。主支撑结构选用尺寸为43mm×80mm×2mm的钢木复合龙骨,其设置方向与叠合板的宽度方向保持一致。次级支撑结构则采用50mm×50mm的钢包木龙骨,其间距为200mm。底部模板使用12mm厚的多层板,并在叠合板的两侧各延伸100mm。支撑体系使用三脚架独立支撑体系,其三角支撑具有较高的稳定性。在后浇板带的长度方向上,设置一排三角独立支撑立杆,立杆间的间距不超过900mm,并且这些立杆与叠合板支撑体系的立杆位置相错开。为了防止在浇筑顶板混凝土时发生流浆现象,边龙骨与墙体以及多层板的交接处均添加了5mm厚的海绵条。具体的结构布局和细节请参考图7。

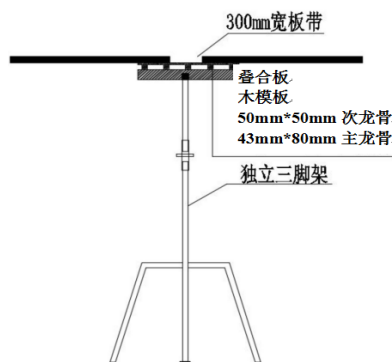


图7 现浇板带支撑示意图

5 结论与展望

①基于大瓦窑住宅楼的建设,提出了装配式施工技术,阐明了测量放线、叠合板吊装与安装、预制墙吊装与施工、预制楼梯吊装与施工以及套筒灌浆等施工技术,为住宅楼装配式施工提供了理论基础和借鉴意义。

②分析了装配式关键节点施工技术,从转换层钢筋定位、顶板节点模板施工等方面,明确了关键节点施工技术,为装配式施工节点处理提供了技术指导,加速了建筑业向着装配式发展的步伐。

参考文献

- [1] 赵亮,张伟鹏,郭超,等.装配式住宅工程标准层施工效率分析[J].绿色建筑,2024,16(2):129-133.
- [2] 黎世付,崔永娟,郭立.装配式建筑结构设计实例分析[J].居舍,2024(11):136-139.
- [3] 李伯顺.装配式建筑的设计要点探讨[J].中国建筑装饰装修,2024(6):113-115.
- [4] 傅强,罗国成.装配式施工技术在住宅工程中的应用研究[J].中国建筑金属结构,2021(12):93-94.
- [5] 赵远.混凝土装配式住宅建筑工程施工技术的优势[J].大众标准化,2024(4):61-63.
- [6] 陈景爵.装配式施工技术在住宅工程中的应用研究[J].城市建设理论研究(电子版),2023(33):139-141.