

免拆模板体系施工技术 在节能建筑中的应用分析

轩冬冬

(安徽丰临观泰建设工程有限公司, 安徽 合肥 230001)

摘 要 新的社会经济发展形势下, 建筑行业应注重凸显经济效益、环境效益、社会效益的结合, 推进建筑行业长远发展及进步。在此背景下, 节能建筑得到了快速发展, 在节能建筑施工过程中, 应注重对新理念、新技术、新模式进行有效的应用, 以实现建筑节能发展目标。本文就免拆模板体系施工技术在节能建筑中的应用问题进行分析, 以期充分发挥该技术的应用优势提供参考, 进而带动建筑节能长远发展及进步。

关键词 建筑行业; 免拆模板体系; 模板安装; 混凝土浇筑; 节能建筑

中图分类号: TU755.2

文献标志码: A

DOI:10.3969/j.issn.2097-3365.2026.04.017

0 引言

在建筑节能发展背景下, 从模板施工技术的应用现状来看, 传统模板施工技术存在着材料损耗大、施工工序烦琐、保温性能不佳等一系列问题, 无法满足建筑行业发展的现实需要。针对这一情况, 对传统模板施工技术进行创新优化, 建立免拆模板体系, 有助于实现建筑节能发展目标。免拆模板施工体系构建及应用过程中, 采取“模板+保温+维护”的模式, 实现多功能集成发展目标, 对于推动建筑节能、高效发展具有十分重要的意义。因此, 在建筑施工过程中, 应对免拆模板体系施工技术的应用问题予以高度重视, 简化模板施工流程, 降低建筑能耗, 实现建筑长期节能目标。

1 免拆模板体系的核心类型及节能特性分析

1.1 保温型免拆模板

保温型免拆模板在节能建筑领域应用最为广泛, 其主要以挤塑聚苯板、石墨聚苯板、聚氨酯板等保温材料为核心, 并采取复合水泥砂浆抹面、网格布或镀锌钢板作为防护层。从该类型的免拆模板节能特性来看, 其具备混凝土浇筑成型及外墙保温双重功能, 有助于避免传统施工中“浇筑模板拆除+二次保温施工”的工序分离问题, 从源头上减少热板的产生, 确保围护结构具有良好的保温性能^[1]。

1.2 结构—保温一体化免拆模板

从该类型的模板来看, 钢筋桁架混凝土复合板是其中的典型代表, 其主要由钢筋桁架、底模和保温芯

材等组成, 在混凝土浇筑施工后形成叠合楼板或是墙板。该类型目标应用时, 其实现结构承载与保温隔热一体化发展目标, 有助于减少材料的冗余, 并且该结构的接缝位置采取了密封处理, 有助于降低空气渗透导致的热损失, 在高节能标准的装配式建筑中得到广泛应用^[2]。

1.3 绿色建材类免拆模板

绿色建材类免拆模板主要由绿色建筑材料建筑构成, 如秸秆纤维板、粉煤灰复合板等, 这些模板的材料以节能环保型材料为主, 具备可再生、低耗能的生产特性, 在促进节能建筑发展领域扮演着重要角色。绿色建材类免拆模板应用过程中, 原材料来自工业固废或再生资源, 有助于降低建筑施工的碳排放。同时, 该类型模板具备良好的透气性能, 可以对室内温度进行调节, 间接地降低空调的消耗。

2 免拆模板体系在节能建筑中的应用要点分析

2.1 做好施工前准备工作

免拆模板体系在节能建筑中的应用, 需要围绕材料选型、基层处理问题予以高度重视, 做好前期准备工作, 以保证项目施工的顺利开展。在材料选型工作开展时, 应注重根据建筑节能设计标准, 对模板的芯材厚度针对性选择, 保证材料适配性, 符合地区的实际情况^[3]。同时, 针对模板材料的控制, 还需要对模板的抗压强度、粘结强度等性能展开评估分析, 保证其性能符合建设需要, 避免模板在浇筑施工时出现变

作者简介: 轩冬冬(1989-), 男, 本科, 工程师, 研究方向: 建筑工程。

形问题,影响到节能建筑的质量。在选材后,需要做好基层处理,为后续施工打下良好的基础。基层处理工作开展时,主要针对施工墙体或楼板基层情况,对其中存在的杂物、浮灰等做好处理,并保证基层的平整干燥。在开展外墙施工时,则需要提前做好弹线定位,并标记好模板的拼接缝、锚固点的位置,为后续施工提供指引,确保节能建筑施工效率及质量。

2.2 模板安装与固定施工要点

在免拆模板体系施工过程中,需要对模板安装及固定问题予以高度重视。这一过程中,主要从拼接模板、钢筋绑扎及管线预埋等方面入手,确保施工质量。在开展模板拼接及锚固时,免拆模板采用企口式的拼接方式,并在接缝位置填充保温密封胶,有效地防止冷热桥。在开展免拆模板固定施工时,应用塑料膨胀锚栓将模板固定在基层或钢筋骨架上,锚栓间隔控制在400~600 mm,对保温层起到保护作用。模板固定施工时,需要对钢筋绑扎及管线预埋问题予以高度重视。免拆模板内侧进行钢筋骨架绑扎时,需要对钢筋与模板之间的保护层厚度做好控制,避免钢筋损坏保温层。水电管线预埋施工时,需要将其预埋在预留槽内,并严禁后期开槽施工^[4]。通过对拼接与锚固、钢筋绑扎与管线预埋做好针对性处理,保证免拆模板体系施工的质量,更好地满足节能建筑建设需求。

2.3 混凝土浇筑及养护

混凝土浇筑与养护是节能建筑施工的重要一环,主要从浇筑控制、养护管理两个方面入手。浇筑控制时,需要把握免拆模板体系应用的情况,采用分层浇筑施工方式,每层厚度控制 ≤ 500 mm,并且在振捣施工时,应避免振捣棒直接冲击模板,有效地防止模板出现损坏或是保温芯材脱落。在养护管理时,则采取覆盖保湿养护方法,养护周期 ≥ 7 天。在养护期间,施工人员需要对模板与混凝土的粘结情况进行观察,有效地控制空鼓、开裂问题。通过做好混凝土浇筑及养护,保证节能建筑的质量。

2.4 节点节能强化处理

节点节能强化处理是免拆模板体系施工中的重要一环,需要对这一工作予以高度重视。节点节能强化处理主要针对门窗洞口、阴阳角、勒脚、女儿墙等部位做好处置,采取专项处理的方法。其中,在门窗洞口处理时,模板需要延伸至洞口内侧100~150 mm,并注重在窗框之间填充聚氨酯发泡胶密封^[5]。在阴阳角位置处理时,则注重利用L型专用模板,有效地控制拼接缝外露的问题。在外墙勒脚处理时,则需要增

设防潮层,避免地下水渗透破坏保温层。通过强化节点节能处理,保证免拆模板体系的应用效果,进一步提升节能建筑的整体性能水平。

3 免拆模板施工体系在节能建筑中的应用案例分析

3.1 案例概况

某城市老市区保障性租赁住房项目是重点民生工程,其总建筑面积为6.3万平方米,主要包括了13栋多层住宅楼及相关配套设施,服务于搬迁居民及新市民群体。该项目地处严寒地区,冬季最低气温可达到 -30 °C,夏季最高气温可达到 33 °C。在该保障性租赁住房项目建设时,建筑节能面临着冬季保温和夏季隔热的双重挑战。在该类型项目建设施工过程中,传统的保障性住房项目采取“现浇结构+外贴保温层”的施工模式,存在以下问题:(1)保温层与结构层的粘接效果不佳,后期容易出现脱落、开裂等问题。(2)施工工序烦琐,模板拆除与保温铺贴间隔时间长,并且受到当地气候因素的影响,会导致工期延长。(3)该类型保障性住房项目的维护成本较高,传统保温层的使用年限在8~10年,远远超过了保障性住房的使用周期。

针对上述问题,在开展项目施工建设时,注重采用“免拆模板体系施工技术”,有效地解决该类型项目施工建设中存在的问题,确保项目建设质量,以更好地满足实际需要。

3.2 免拆模板体系的选项及技术参数分析

针对该项目所在地区的气候特点以及相关节能标准需要,项目采用了“外墙免拆保温模板+自保温砌块填充墙”的一体化施工方案,关于核心技术参数如下:

1. 免拆保温模板。免拆保温模板选择及应用时,以阻燃型石墨聚苯板为芯材,并且该体系中两侧位置选用复合纤维强度水泥砂浆防护层,芯材厚度设置为80 mm,整体的板材厚度控制在100 mm,保温性能预计达到 0.034 W/($m^2 \cdot K$),抗压强度 ≥ 0.35 MPa。板材的燃烧性能为A级,锚固件施工处理时,采用防腐金属螺杆,单个的抗拉承载力 ≥ 0.5 kN。

2. 自保温砌块。在自保温砌块选择及应用时,注重对粉煤灰、矿渣等工业固废原料进行应用,通过泡成型工艺制成。自保温砌块的尺寸为 $600 \times 240 \times 200$ mm,抗压强度设计为MU5.0,保温系数为 0.07 W/($m^2 \cdot K$),单块砌块的消纳固废约为8.5 kg。

3. 系统集成设计。从系统集成设计层面来看,外墙主体结构采用了“现浇混凝土+免拆模板一体化”的浇筑施工方式。其中,针对门窗洞口、阴阳角等位置,采用L型专用模板,并在接缝处位置填充聚氨酯密封胶。

内墙及分隔墙采用自保温砌块砌筑,与外墙免拆模板形成连续保温体系,有效地消除热桥效应^[6]。

3.3 关键施工工艺及质量控制措施分析

1. 施工准备阶段。在模板进场之前,需要对模板做好检查评估工作,模板的尺寸偏差控制在 ± 2 mm 范围内,板面的平整度 ≤ 2 mm,模板不存在缺棱掉角、裂纹等缺陷问题。同时,在施工现场内设置专用堆放区,并做好防雨防晒措施,板材平放码垛控制在 ≤ 20 层。同时,借助于 BIM 技术应用,优化模板排版,绘制详细的排版图,为建筑施工提供参考及指引。

2. 模板安装及固定。模板安装及固定施工时,首先做好基层处理工作。针对施工现场情况,对现浇结构基层浮灰、杂物进行处理,弹线标记模板锚固点位置,锚栓间距按照 400×500 mm 网格方式布置。其次,在拼接及锚固处理时,模板采用企口式拼接的方式,竖向接缝错缝搭接 ≥ 300 mm,接缝处位置填充保温密封胶,通过专用的锚固件将模板固定在钢筋骨架上,锚固件穿透模板与混凝土浇筑为一体,形成无空腔连接结构^[7]。最后,做好节点强化施工处理。节点强化时,门窗洞口处模板延伸至内侧 150 mm,与窗框预留间隙采用发泡胶进行密封。阴阳角位置处理时,采用一体化 L 型模板,并注重避免拼接缝外露问题。在勒脚处理时,增设 20 mm 厚的防水砂浆防潮层,有效地防控地下水侵蚀问题。

3. 混凝土浇筑与养护。在混凝土浇筑及养护施工时,注重采取分层浇筑工艺,每层厚度控制在 400 mm,振捣工作开展时,采用插入式振捣棒,避免振捣棒冲击模板。在浇筑完成之后,需要做好保湿养护工作,养护周期在 10 天左右。在养护期间,注重对沪宁图浇筑情况进行监测,确保模板不存在空鼓、脱层等问题。模板支撑系统拆除时,需要确保混凝土强度达到预期的要求,其中外墙侧模支撑拆除强度 $\geq 75\%$ 设计强度,楼板支撑拆除强度 $\geq 100\%$ 设计强度。

4. 后续工序链接。免拆模板体系施工技术的应用,注重对外侧采取抹面及饰面层施工,省去传统保温层挂网抹灰工序。自保温砌块砌筑采用可调施浆工具,灰缝厚度误差控制在 $\leq \pm 1$ mm,饱满度达到 95% 以上。在砌筑施工完成后,注重采用超声波探伤技术检测空鼓情况,解决质量隐患问题。

3.4 施工效果分析

结合本次案例研究开展工作,各项免拆模板体系施工技术融入节能建筑中取得了良好的效果,具体表现在以下几个方面:

1. 节能性能得到显著提升。在项目竣工后,通过开展检测发现,该项目外墙平均传热系数为 0.45 W/($m^2 \cdot K$),远低于传统工艺数值,热桥损失降低约 45%。

2. 施工效率及成本得到优化。免拆模板体系应用于节能建筑施工中,大幅度缩短了项目建设工期,其中单栋楼施工工期缩短至 20 天,项目整体工期提前 15% 完成。从成本效益来看,人工成本减少约 17%,木模板损失降低至 3%,综合成本降低 10%。

3. 绿色环保效益突出。本次项目施工建设过程中使用的保温砌块消纳工业固废 1.18 万吨,减少固废填埋占地,免拆模板使用,减少木模板使用量,具有良好的环保性。此外,从项目施工的情况来看,施工阶段减少建筑垃圾约为 64 万吨,每立方米减少碳排放约为 3.5 kg,项目累计减少碳排放量约为 43 吨。

4. 工程质量大幅度提升。在该项目施工建设过程中,采取一体化的施工方式,有效地提升了工程项目建设质量。在施工过程中,保温层与结构层结合牢固,不存在脱落的风险,延长了使用寿命。

4 结束语

在节能建筑施工建设过程中,应注重对免拆模板体系施工技术进行有效应用,发挥该技术的应用优势,针对性提升节能建筑施工效果。本研究通过科学地设计免拆模板体系,从施工准备、材料选择、施工控制等方面入手,提升项目建设质量,显著提升节能效果,降低施工成本,确保项目实现绿色环保发展目标。因此,在节能建筑施工建设过程中,应进一步加强免拆模板体系的应用,为节能建筑发展提供强有力的支持,提升项目建设水平及质量。

参考文献:

- [1] 唐博. 新型节能建筑免拆模板复合墙体施工技术[J]. 建筑与预算, 2025(04):70-72.
- [2] 李巧丽, 张中梁, 丁明. 土建施工中外围护系统节能设计技术研究[J]. 山西建筑, 2025, 51(08):21-24.
- [3] 林振峰. 免拆模板墙体技术发展现状与趋势[J]. 居舍, 2023(02):155-158, 176.
- [4] 刘凯. 新型节能建筑免拆模板复合墙体施工技术[J]. 居舍, 2022(02):82-84.
- [5] 刘亚臣. 新型节能建筑免拆模板复合墙体施工技术[J]. 建筑技术开发, 2020, 47(23):60-62.
- [6] 张祚维. 关于新型节能建筑免拆模板复合墙体施工工艺的探讨[J]. 科学技术创新, 2020(06):102-103.
- [7] 冷琦. 关于新型节能建筑免拆模板复合墙体施工工艺的探讨[J]. 中国房地产业, 2020(13):179.