

BIM 技术在建筑外墙一体化板施工中的应用

哈靖

宁夏宏远建设工程有限公司

DOI:10.12238/bd.v8i5.4273

[摘要] 城市建设的飞速发展离不开建筑技术的创新,其中,建筑工程施工技术的进步不仅加速了城市经济的繁荣,也显著促进了建筑行业的进步。随着BIM技术的日益成熟,它在建筑领域的应用日益普及,为建筑业的成长注入了强大动力。鉴于此,本文详细探讨了BIM技术在建筑外墙一体化板施工中的应用及其质量控制要点,旨在为类似工程提供有益的借鉴和启示。

[关键词] BIM技术; 建筑外墙保温装饰; 一体板施工; 应用

中图分类号: TU767+.5 **文献标识码:** A

Application of BIM technology in building exterior wall insulation decoration integrated board construction

Jing Ha

Ningxia Hongyuan Construction Engineering Co., LTD

[Abstract] The rapid development of urban construction cannot be separated from the innovation of construction technology. Among them, the progress of construction technology not only accelerates the prosperity of urban economy, but also significantly promotes the progress of the construction industry. With the increasing maturity of BIM technology, its application in the construction field is becoming more and more popular, which has injected a strong impetus to the growth of the construction industry. In view of this, this paper deeply analyzes a project, and discusses in detail the construction technology and quality control points of the integrated exterior wall decoration board under the guidance of BIM information technology, aiming to provide useful reference and inspiration for similar projects.

[Key words] BIM technology; Building exterior wall insulation decoration; Integrated board construction; Apply

在我国经济飞速增长、工业步伐日益加速的背景下,传统粗放型建筑模式下的施工技术弊端日益明显。特别是在外墙装修环节,由于施工技术水平的限制,导致材料浪费严重,施工质量难以保障,这不仅浪费了资源,还提高了企业的成本,制约了建筑行业的快速发展。近年以来,建筑信息模型(BIM)和装配式等创新技术在建筑行业得到广泛应用,新型建筑生产方式不断涌现。如何采用标准化生产技术进行施工,既节约资源、降低能耗,又能提升外墙保温和装饰质量,增强建筑物的综合性能,已成为建筑行业亟待解决的问题。宁夏宏远建设工程有限公司汇聚专业技术团队,凭借丰富的施工经验,从技术、工艺、管理等多个层面出发,成功研发了一套基于BIM技术的建筑外墙保温装饰一体化施工方法。

1 工法特点

1.1 三维建模,精确排版

本工法对一体化板外保温工程的深化设计,根据建筑外立

面实际尺寸,应用BIM技术,通过建立三维模型精确化排版分格设计,并优化组合,形成三维可视效果进行展示,使保温板下料及施工过程更加具体,具有丰富的立体感和直观性,施工准确率高,操作性强,能够更有效地提高外墙保温板的施工质量。

1.2 工艺简单,安装效率高

一体化板在生产车间加工,只需要在现场粘贴一体板、锚固、嵌缝、打胶密封即可。具有施工工艺简单、施工工序较少、质量可靠等特点。通过BIM技术模拟施工工艺、可视化交底,有效提高施工速度,缩短了施工周期。

1.3 精确计划,工厂化加工

本工法利用BIM技术管理系统,可以快速准确地获取工程基础数据并计算工程量,一体化板统一下料、工厂化精确加工,尺寸准确,避免现场加工,配板合理。

2 工艺原理

该方法基于BIM技术,在施工前通过建立三维立体BIM模型,

对外墙一体化板排版进行深化设计和优化调整形成专项实施方案。并利用BIM技术模拟外墙主要节点及复杂施工工序、流程,对施工人员进行可视化交底,通过快速展示施工工艺、帮助作业人员高效准确的理解操作步骤,达到提升外墙节能、装饰施工质量的目的,形成标准化质量控制体系。

3 施工工艺流程

施工准备→BIM模型建立→实体测量→优化调整→板面编号→生成材料清单→工厂化生产→三维交底→现场装配式安装→检查验收→成品保护

4 BIM技术在建筑外墙一体化板施工中的应用

4.1 BIM模型创建

(1)应用BIM系列软件Revit建立建筑、结构三维模型;根据工程特点制作外墙面一体化板参数化模型族库,以保证一体化板的尺寸准确、拼缝美观协调。通过拾取建筑物外墙边界线对外墙的一体化板进行快速排板和设计,建立BIM模型。

(2)检查初步建立的BIM模型,重点检查门窗洞口、不同材料交接处、线条设置等位置一体化板排板情况,有无排板错误和施工不便之处;如需优化则直接修改族参数,以达到排版最优,同时记录BIM模型中一体板的尺寸及位置并进行编号,确定现场施工方案;

分格原则:

满足建筑外立面设计效果要求;

各个立面横竖向接缝对齐;

满足层间防火隔离带构造要求;

综合考虑各种不同材料交界、组合的处理方式;

考虑板材的利用率及加工工艺要求,重点优化阴阳角、变形缝、门窗洞口、悬挑部位及装饰构件处的排板分格方案,分格方案做到省材、美观、安全。

4.2生成材料清单

通过BIM模型自动计算生产该项目所需的材料清单,含名称、规格、材质、位置、数量等,对每块板材进行编号,并输出Excel格式清单表。提交材料加工厂进行工厂化加工生产。

4.3可视化技术交底

通过Navisworks软件进行渲染、漫游,专业工程师利用BIM模型向作业人员进行三维可视化技术交底。主要包括标准层施工工艺、门窗洞口、线脚节点、不同材料交接处、散水交接处及底层施工工艺等,既避免作业人员错误理解造成的工序与施工不当,造成返工和措施,又做到实际施工后的外墙一体化板安装正确、协调统一。

4.4一体化板安装

(1)基层检查及处理。基层墙体的直立性与表面平整度须遵守现行的国家规范《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210的相关条款。基层墙体需保证牢固、干燥、洁净,平整层与墙体之间粘结须稳固,杜绝出现剥离、空鼓、裂纹等现象。在外墙抹灰作业前,必须对施工中留下的穿墙螺栓孔进行防水处理。在基层墙体上应实施锚固件的现场拉拔测试,测试结果应满足设计

要求,若未能达到,则需采取加固措施。对处理后的基层墙面,必须粘贴试验样板以进行验证,试验样板的尺寸不应小于300毫米×200毫米,平整层与基层墙体的粘结强度应不低于0.3兆帕。

(2)弹分格线。依据BIM模型设定板块缝隙尺寸,依照优化后的BIM模型在墙体基层上精确绘制每块板块的分格标记。在门窗、装饰线条或墙角位置悬挂垂线或利用经纬仪投射垂直线,作为参照标准,确保墙角上下垂直,并从底层向上逐层绘制垂直线和水平线,确保保温装饰复合板的垂直与水平铺装准确。绘制门窗水平线、垂直控制线、外墙底部垂直基准线、楼层水平线;依据胶粘层和保温装饰复合板的厚度,在外墙面上拉设纵向或横向的连续线,以此确保墙面平整。在弹线过程中,需明确标记缝隙线,以便在安装板材时核对尺寸和位置,降低误差。依据已弹出的定位控制线,现场进行测量,与保温装饰复合板的尺寸、数量、位置的清单进行核对,并根据实际测量结果对BIM模型排版图进行及时调整,如有偏差,立即对墙体进行调整或通知生产厂家对复合板尺寸进行调整。

(3)一体化板固定安装。在施工前期,对保温装饰一体化板的铺设区域,需要对基层墙面进行适度湿润处理,以确保墙面与粘结砂浆之间有足够的粘合力;砂浆的调配应遵循以下步骤:根据生产商提供的指南进行砂浆的配制。确保搅拌时间不少于5分钟自材料投入后开始计算,同时根据实际施工需求量进行调配。调配好的砂浆需在产品说明书规定的时间内使用完毕,特别是在夏季施工时,应控制在2小时内用完。

一体化板的粘贴工艺如下:在粘贴一体化板时,可选择点框法或条粘法。对于I型板,其粘接面积至少应占板面积的50%,而II型板则不少于60%。以点框法为例,先在板四周涂抹一层宽50-80mm、厚10mm的粘结砂浆(边缘稍薄),然后在中间均匀布置直径100mm、厚10mm的粘结砂浆圆饼,具体数量依据板的尺寸确定。确保砂浆覆盖面积不少于板面积的50%。在粘贴一体化板时,应按照预先设计的排版和编号顺序进行。从墙面的底部开始,向上沿水平方向逐层粘贴,并在最底层设置连续的支撑板条以固定。在安装一体化板时,将涂抹好粘结砂浆的板材贴向墙面,根据墙面预设的定位线,用靠尺均匀施压,保证砂浆与墙面紧密接触,并与相邻板面保持水平。

复合板的固定:在保温装饰复合板的安装过程中,固定件需牢固地安装在复合板的装饰面层或其辅助框架上。待复合板粘贴作业完成后,随即进行固定件的装配,确保每侧的固定件水平或垂直方向上的最大间距不超过450毫米,且每侧至少安装2个固定件。对于I型板,其固定件密度应不少于6个每平方米;对于II型板,固定件密度应不少于8个每平方米。固定件锚入混凝土墙体的有效深度应不少于30毫米,而对于锚入轻质混凝土砌块、混凝土砌块等其他实体砌体基层的情况,有效锚固深度应不少于50毫米。对于中空砌块、多孔砖等砌体,推荐使用可回拧打结的固定件。在安装窗洞口、防火隔离带等特殊形状部位时,应依据设计规范预先制作特定尺寸的复合板,并进行固定安装。在安装固定件角码时,应分两次拧紧锚固螺栓,注意在胶粘剂未

完全干燥前不要过度拧紧,最佳做法是在胶粘剂干燥24小时后进行最终拧紧。

防火隔离区域的设置:当需要布置防火隔离区域时,防火隔离区域应使用燃烧性能达到A级标准的保温装饰复合板,其厚度应与保温装饰复合板的厚度保持一致。用于防火隔离区域的复合板应与墙体基层全面粘贴,并采用固定件进行辅助连接。防火隔离区域使用的复合板在垂直方向的接缝应用燃烧性能为A级的材料进行填充。

(4)分格缝处理。一体化板材的拼接缝隙不应宽于15毫米,缝隙需用具有弹性的背衬材料填充,再使用硅酮密封胶或者其他柔性填缝剂进行嵌缝处理。完成一体化板的调整和粘贴工作后,需等待粘结砂浆彻底干透,随后移除位于板缝中的垫块和十字形卡尺。清理接缝内的尘埃、杂物以及多余的粘合剂,确保缝隙的整洁。根据接缝的实际宽度,在分缝中填充适当尺寸的聚苯乙烯泡沫条,填充的高度应保持在板面以上4至6毫米。在分缝两侧,距离缝口大约2毫米的位置贴上美纹纸,随后用硅酮耐候密封胶填充缝隙,填充深度控制在3至5毫米,多余胶体用刀片刮平,十字交叉处应先处理横向缝隙再处理纵向缝隙。在处理一体板拼接缝隙时,要保证密封效果,应根据具体状况设计板材与墙体之间的通风构造以及与外界的透气通道。

4.5 精细化模拟施工

首先,精细化模拟施工可以提前发现施工过程中可能出现的各种问题。在施工前,通过对BIM模型进行模拟,可以直观地观察到施工过程中可能出现的碰撞、遗漏等问题。例如,在安装一体化板时,可能会与管道、线路等设施发生碰撞。通过模拟,可以提前发现这些问题,并采取相应的措施进行规避,从而避免施工过程中的返工和延误。

其次,精细化模拟施工有助于优化施工方案。在模拟过程中,可以根据实际情况调整施工方案,如调整施工顺序、优化施工路径等。这样,可以在保证施工质量的前提下,提高施工效率,缩短施工周期。例如,在安装一体化板时,可以通过模拟确定最佳的施工顺序,使得施工过程更加顺畅。

此外,精细化模拟施工有助于增强施工人员的安全意识。在模拟过程中,可以模拟各种施工场景,让施工人员直观地了解施工过程中的安全风险。这样,施工人员可以在实际施工前对安全风险有充分的了解,从而增强安全意识,降低安全事故的发生率。

5 质量控制措施

5.1 BIM模型质量控制

当工程发生变更时,及时更新施工模型、模型元素及相关信息,并记录工程及模型的变更。模型或模型元素的增加、细化、拆分、合并、集成等操作后应进行模型的正确性和完整性检查。

5.2 材料控制

一体化板材料的品种、规格、性能都应符合设计及规范要求

求,并应具有相应的性能等级检测报告。

一体化板及其配套材料:锚固件、粘结材料、密封材料应符合设计要求及相关标准规定。

5.3 竣工检测质量控制措施

一体化板与墙面必须粘结牢固、无松动和虚贴,I型板粘接面积不小于50%,II型材料粘接面积不小于60%;锚固件数量、锚固深度等应符合设计及规范要求。板缝处理、构造节点和嵌缝做法应符合设计要求,保温装饰板缝应做好密封防水,不得渗漏。

在距建筑物保温装饰板面正前方5m外,目测角度为90°,±20°内观测,色泽应均匀一致,无刮花现象。分格缝应横平竖直,宽窄一致。

6 结论

采用外墙一体化板的施工工艺,显著提高了建筑项目的施工品质,并对建筑业的进步起到了积极作用。借助BIM技术于建筑领域的实施,实现了对建筑项目施工数据的全方位掌控,改善了施工计划,减少了施工费用,为项目的顺利进行创造了坚实基础。此外,BIM技术的运用还在一定程度上提高了施工速度,为建筑项目的顺利进行提供了关键保障。

[参考文献]

- [1]曹玉柱,李晓梅.新型防火一体化板在建筑外墙保温中的应用研究[J].建筑节能(中英文),2022,50(11):94-97-117
- [2]甘季中,曹万智,王洪镇,等.一种建筑外墙用高性能保温装饰一体化板的设计[J].中国建材科技,2019(2):19-20.
- [3]郭祥程.BIM技术在高层综合性酒店工程钢结构施工中的应用研究[J].施工技术,2019(S01):300-303.
- [4]苏养龙.既有建筑外墙保温装饰一体化板工程技术改造的研究应用[J].工程建设(重庆),2020(2):49-51.
- [5]张光杰.建筑外墙保温一体化施工技术研究[J].工程建设与设计,2022(17):241-243.

作者简介:

哈靖(1990—),男,回族,宁夏吴忠人,全日制大学本科,工程师。从业12年,一直从事工程技术工作,曾以项目质量负责人、BIM中心主任身份参与建设“吴忠市人民医院迁建项目”工程,该项目于2020年获得中国建设工程鲁班奖。参编过全国(宁夏)质量管理经验交流会汇报材料,曾带领团队开展质量管理活动并连续5年获得全国工程建设QC质量管理活动一类成果。先后荣获2017年全国工程建设QC小组活动优秀推进者称号、荣获2019年度宁夏建筑业联合会先进个人、荣获2020年度宁夏建筑业联合会优秀项目经理。通过实践总结出的《基于BIM技术的管线综合施工工法》、《基于BIM技术的综合支吊架施工工法》等六项施工工法被评为“自治区级施工工法”,在全区范围内推广应用。