

外墙一体板与传统幕墙施工效率对比研究

王 雄

中国核工业二四建设有限公司 河北 065201

【摘 要】：随着建筑行业发展，外墙装饰施工备受关注。本研究聚焦外墙一体板与传统幕墙，对比二者施工流程、工期、人力及成本等。结果显示外墙一体板在缩短工期、减少人力投入、降低成本上优势显著，为建筑外墙施工方案选择提供有力依据，助力建筑行业高效发展。

【关键词】：外墙一体板；传统幕墙；施工效率；工期；成本

DOI:10.12417/2811-0528.26.19.079

引言

在现代建筑领域，外墙装饰关乎建筑外观与性能。传统幕墙应用广泛，但施工复杂、周期长。近年外墙一体板兴起，有望改进施工效率。探究二者施工效率差异，对优化建筑施工流程、提升效益意义重大，由此提出二者施工效率对比研究。

1 施工流程对比

外墙一体板安装依托轻钢龙骨体系：先在基层墙体上安装工厂定尺加工的标准化龙骨，该龙骨规格统一、连接节点明确，安装精度要求相对传统幕墙更为宽松；随后将预制成品板通过专用挂件固定于龙骨之上。在生产环节，工厂依据设计图纸，运用自动化设备对板件进行标准化预制，涵盖饰面层、保温层及基层板材的复合加工，每一道工序均在严格质量管控下进行。预制板件经多轮质量检测，从原材料检验到成品抽检均符合标准后，方运输至现场。现场安装主要为拼接与固定两大步骤：拼接时，施工人员依据排版方案，借助专业测量工具将板件依次紧密拼接，确保缝隙均匀一致；固定则采用专用连接件或粘结剂，将板件牢固附着于龙骨上。各工序紧密衔接，施工人员操作熟练，极大减少了等待时间，能够高效推进施工进度。

反观传统幕墙施工，其流程繁杂，涉及多个关键环节。首先是现场龙骨安装，施工人员需在建筑主体结构上，依据幕墙设计要求，利用高精度测量仪器，如全站仪、水准仪等，精确测量并安装龙骨体系。这一过程需确保龙骨的垂直度、平整度及间距等各项参数符合严苛标准，任何一项参数的偏差都可能影响幕墙整体质量。为保证龙骨安装精准，施工人员需花费大量时间进行反复测量与调整，耗费大量时间与精力。龙骨安装完成后，进入面板加工环节，由于幕墙面板类型多样，如玻璃、石材等，每种面板的加工工艺复杂程度各异，都需在现场或专门加工场地进行切割、打磨、钻孔等精细操作。以石材面板为例，切割时需根据设计尺寸选择合适的切割设备，控制切割速度与角度，避免石材崩边；打磨要使表面光滑平整，达到设计的光泽度要求；钻孔则需保证位置准确，孔径符合连接要求。

完成加工的面板随后才能进行安装，安装过程需小心谨慎，施工人员需借助吊装设备，将面板精准放置在龙骨预定位置，通过螺栓、挂件等连接方式，保证面板与龙骨的连接稳固且位置精准。

在龙骨安装阶段，风雨天气会使焊接部位潮湿、电流不稳，影响焊接质量并增加安全风险；强风则威胁高空作业人员安全，干扰龙骨安装精度。在面板加工与安装环节，低温影响粘结剂固化效果，高温致其过快干燥，潮湿环境易腐蚀金属连接件，均会造成施工停滞，严重延误工期。相比之下，外墙一体板施工受天气干扰较小。此外，在施工安全层面，传统幕墙属于高空高危作业，龙骨焊接与大型面板吊装过程中，工人面临高空坠落、火灾及吊装失稳等风险，必须配置安全网、防坠器等设施并安排专职安全员，安全管理复杂且投入高昂。而外墙一体板采用工厂预制、现场干法装配，作业内容简化为龙骨校平与板材拼装固定，避免了长时间露天焊接和复杂高空修整，施工人员在近墙高度作业，高空滞留时间短，且无需动用明火，从源头降低火灾风险，安全管控压力显著减轻。

2 工期差异剖析

外墙一体板与传统幕墙在施工流程上的显著不同，导致二者在工期方面存在明显差异。传统幕墙施工工序繁杂，需在施工现场进行大量的材料加工与组装工作。幕墙所使用的玻璃、石材等材料，往往要依据建筑设计的具体尺寸和造型要求，在现场进行切割、打磨、钻孔等加工操作，这一过程不仅耗费大量时间，而且由于现场加工环境复杂，难以像工厂那样实现标准化生产，对施工人员的技术熟练度有较高要求。稍有不慎，就可能导致材料浪费或加工尺寸偏差，进一步延误工期。相比之下，外墙一体板在工厂内就已完成了大部分加工工序，成品板运至施工现场后，配合标准化龙骨体系可直接进行安装，大大减少了现场加工环节，为提升施工效率奠定了基础。工厂化生产能够实现自动化流水作业，生产效率高，产品质量稳定，且可根据项目进度提前储备足够的板件，避免因材料供应不及

时而造成的工期延误。

在小型建筑的外墙施工中,外墙一体板的工期优势尤为显著。以一栋建筑面积为2000平方米左右的小型办公楼为例,若采用传统幕墙施工,从材料加工到最终安装完成,预计工期为60天。这期间,现场龙骨安装可能需要15天左右,包括测量放线、龙骨切割与安装、焊接及防腐处理等工序;面板加工,如玻璃或石材的切割、打磨、钻孔等,大概需要20天;最后的面板安装则需要25天左右,涵盖面板吊运、安装调试及密封处理等工作。而使用外墙一体板,由于省去了大量现场加工时间,安装速度大幅提升,整个施工周期可缩短至40天左右,节省了约三分之一的工期。外墙一体板安装时,其标准化龙骨安装只需8天左右,因为龙骨规格统一、连接方式标准化;板件拼接与固定过程较为高效,仅需20天左右即可完成;后续的密封与检查工作大约10天。这对于一些对交付时间要求紧迫的小型项目而言,外墙一体板无疑是更优选择,能帮助业主更快地投入使用,降低时间成本,提前实现项目的经济效益。

当涉及大型建筑项目时,传统幕墙在面对复杂造型时,施工难度急剧增加,工期也会被大幅拉长。大型建筑独特的外观设计往往需要复杂的龙骨体系来支撑幕墙结构。搭建这样的龙骨体系,不仅要精准测量定位,确保龙骨安装的垂直度与平整度,而且龙骨的焊接、防腐处理等工序都需要耗费大量时间。在一些大型商业综合体项目中,仅龙骨体系的搭建就可能需要2-3个月时间。某大型商业综合体建筑高度达80米,幕墙造型复杂,有多处曲面与异形结构,其龙骨体系采用了多种规格的钢材,为保证龙骨安装质量,施工人员需在高空作业,通过全站仪进行实时监测,每安装一段龙骨都要进行严格的测量与调整,焊接完成后还要进行全面的防腐处理,防止钢材生锈影响结构安全。与之形成鲜明对比的是,外墙一体板采用标准化龙骨配合模块化安装方式,通过统一规格的连接件和安装工艺,能够快速将一块块预制板安装到位。即便面对复杂造型,也只需根据设计要求对模块进行组合调整,无需像传统幕墙那样进行大量现场定制加工。这种模块化安装优势在大型项目中得以充分彰显,可使整体工期缩短1-2个月,让建筑能够更早投入使用,为业主带来可观的经济效益与社会效益。提前投入使用意味着更早产生租金收入、商业运营收益等,同时也能提升业主在市场中的竞争力,树立良好的企业形象。

3 人力投入分析

在施工进程中,外墙一体板在人力需求上远远低于传统施工方式。施工团队仅需招募经验丰富的熟练工人组成小型团队,便能有序推进工作。搬运人员掌握专业搬运技巧,利用轻便高效的运输工具,例如特制的小型叉车或带有缓冲装置的手推车,快速将外墙一体板运送至指定位置。搬运过程中,他们时刻留意板材防护,在板材表面包裹防护垫,采用平稳搬运手

法,确保板材无磕碰损伤,每一次搬运都安全迅速。安装工人凭借扎实专业技能,依据精准测量数据,使用高精度的定位工具,将板材严丝合缝地安装到位,对每一道工序、每一个动作都精准把控,各环节衔接紧凑流畅。这种高度优化、简洁高效的人力配置模式,通过合理规划工作流程,清晰划分工作职责,有效避免了人力资源的闲置与浪费,让每一位工人都能在各自岗位上充分发挥专长,为提升施工效率持续助力。

传统幕墙施工流程繁杂冗长,涉及多个精细复杂环节,对各类工种的人力需求极为庞大。以龙骨搭建这一关键阶段来说,施工现场必须配备经验丰富、技术精湛的专业焊工。这些焊工不仅要熟练掌握手工电弧焊、CO₂气体保护焊等各类焊接工艺,还需透彻理解并严格遵循复杂的施工标准与规范。从焊接电流的精准调控,比如根据不同的龙骨材质和厚度,将电流精确控制在合适的安培数,像对于厚度为3毫米的普通碳钢结构,电流可能需稳定在120-140安培之间;到焊缝的平整度、牢固度把控,每一道焊缝都需做到横平竖直,牢固程度经得起严格检验,每一个细节都关乎龙骨结构的稳固性与安全性,不容有丝毫差错。在焊接过程中,焊工需时刻关注焊接设备的运行状态,及时调整焊接参数,确保焊接质量。

进入面板安装环节,又需要大量训练有素、实操经验丰富的专业安装工人参与。这些工人要熟悉各类面板的特性,如玻璃面板质地易碎,铝板质地较软易变形,在安装时做到轻拿轻放,避免面板受损。由于施工环节众多,像龙骨搭建、面板安装、密封处理等每个环节都需配备一定数量的人员,而且不同工种间还需紧密协同配合,比如焊工完成龙骨焊接后,安装工人要及时跟进面板安装,一旦衔接不当就容易出现质量问题。任何一个环节的延误或失误,都可能引发“多米诺骨牌效应”,导致整体施工进度受阻,这无疑大幅增加了人力成本的投入。

特别在传统幕墙施工高峰期,施工现场犹如一个庞大复杂的“战场”,人员调度成为一项艰巨的系统工程。众多来自不同工种的工人齐聚现场,工种间工作节奏、作业要求各异,现场管理难度呈几何倍数增长,极易出现怠工、窝工等不良现象。焊工因焊接工艺复杂、施工环境受限等因素未能按时完成龙骨搭建任务,后续等待安装面板的工人便只能无奈停工待料。大量宝贵时间白白流逝,人力成本在无形中被浪费,施工效率大打折扣。与之相比,外墙一体板施工凭借精简的人力架构、清晰合理的分工模式,巧妙避开了这些难题,在人力投入与施工效率上展现出明显优势。

4 成本效益探究

从成本控制角度看,外墙一体板展现出了卓越的优势。在材料损耗环节,由于外墙一体板采用工厂化生产模式,生产过程严格遵循标准化流程,能够精准把控产品规格和质量,大幅

减少了材料浪费。据相关数据统计,与传统幕墙相比,外墙一体板在材料损耗上绝对损耗率可控制在5%以内,相对传统幕墙15%~20%的损耗水平降低了约20%~30%。工厂化生产配备先进的质量检测设备,有效降低了次品率,进一步节约了生产成本。在运输方面,外墙一体板重量相对较轻,且规格统一,便于运输和堆放,使得运输成本得以有效控制。安装过程中,因其安装工艺相对简便,所需施工人员数量和施工时间均有所减少,安装成本也随之降低。

反观传统幕墙,其施工方式存在诸多导致成本增加的因素。传统幕墙多在施工现场进行材料加工,现场加工环境复杂,缺乏精准的加工设备和严格的质量管控,材料损耗现象严重。传统幕墙需要使用大量的龙骨、挂件等配件,这些配件种类繁多、采购渠道复杂,不仅采购成本高,而且在采购过程中还需耗费大量的人力和时间成本。更为突出的是,传统幕墙施工周期较长,长时间占用施工场地,场地租赁费用高昂。施工过程中使用的大型设备,如吊车等,设备租赁费用及维护成本也不容小觑。长时间的施工还可能面临人工成本上涨等风险,进一步增加了综合成本。

综合对比来看,传统幕墙因现场切割、安装精度不足,材料损耗率高达15%~20%;配件种类繁多、采购渠道分散,运

输沟通成本高且易延误工期;场地占用面积大、租赁周期长,大型吊装设备租赁及专业操作人力成本亦居高不下。多重支出叠加,使其综合成本远超外墙一体板。反观一体板,材料损耗可控制在5%以内,配件标准化程度高、采购便捷,安装工艺简单,无需大面积场地,设备使用需求少,各项成本大幅降低。此外,从全生命周期安全成本考量,如第一章所述,传统幕墙因大量高空焊接与吊装作业,安全防护投入通常占总造价的3%~5%;而外墙一体板作业风险点少,安全费用仅需传统幕墙的三分之一左右。这一隐性成本优势,叠加前述材料、人工、机械及管理成本的全面节省,进一步拉大了两者综合经济效益的差距,使外墙一体板在项目全成本核算中更具竞争力。

5 结语

外墙一体板在施工效率上综合效率明显优于传统幕墙,未来随着技术革新,其性能将更卓越、应用更广。通过施工流程、工期、人力投入及综合成本等多维度对比,为建筑企业方案比选提供了数据支撑,后续可进一步就不同气候条件下两类墙板的耐久性表现展开跟踪研究。建筑企业应多采用外墙一体板,推动行业朝高效、节能方向迈进,让建筑施工更快、更好、更省,创造更多优质建筑作品,适应城市快速发展需求。

参考文献:

- [1] 王辉.建筑外墙装饰技术发展探讨[J].建筑科技,2022,10(3):45-50.
- [2] 张悦.幕墙施工中的质量控制要点[J].工程质量,2021,18(2):78-82.
- [3] 李明阳.外墙一体板的节能优势分析[J].新型建筑材料,2023,15(1):32-36.
- [4] 陈静.传统幕墙施工工艺优化策略[J].建筑施工,2020,16(4):56-60.
- [5] 赵刚.建筑外墙施工效率提升途径[J].建筑技术开发,2022,12(5):22-26.