

Research on the integrated construction quality control of exterior wall insulation and waterproof in residential engineering

Lichen Zhang

Qingjian Group Co., Qingdao, Shandong, 266000, China

Abstract

This paper takes the integrated construction of external wall insulation and waterproof in residential engineering as the research object, and discusses the current situation analysis, key control technology, construction process optimization and quality testing system. First of all, through the investigation of relevant literature at home and abroad and the analysis of site construction cases, the problems existing in the integrated construction of external wall insulation and waterproof of residential projects are summarized, such as unstable material performance, construction technology is not standard, interface processing is not in place and poor maintenance in the later stage. Secondly, based on engineering practice and risk management theory, this paper proposes a series of key control technologies and process optimization measures, including material selection, structural design, reasonable arrangement of construction process, process standardization and site quality testing. The research shows that the establishment of scientific and rigorous quality control system and dynamic management mechanism is the key to ensure the integrated construction quality of external wall insulation and waterproof in residential projects.

Keywords

external wall insulation; waterproof integration; quality control; construction technology; intelligent monitoring

住宅工程外墙保温与防水一体化施工质量控制研究

张立晨

青建集团股份公司, 中国 · 山东 青岛 266000

摘 要

本文以住宅工程外墙保温与防水一体化施工为研究对象, 从现状分析、关键控制技术、施工工艺优化及质量检测体系等方面展开探讨。首先, 通过对国内外相关文献的调研和现场施工案例的分析, 总结了当前住宅工程外墙保温与防水一体化施工存在的问题, 如材料性能不稳定、施工工艺不规范、接口处理不到位及后期养护不力等。其次, 基于工程实践和风险管理理论, 本文提出了一系列关键控制技术和工艺优化措施, 包括材料选择、结构设计、施工工序合理安排、工艺标准化和现场质量检测等。研究表明, 建立科学严谨的质量控制体系和动态管理机制, 是确保住宅工程外墙保温与防水一体化施工质量的关键。

关键词

外墙保温; 防水一体化; 质量控制; 施工工艺; 智能监控

1 引言

随着我国城市化进程的不断加快, 住宅工程建设规模迅速扩大, 建筑能耗和环境保护问题日益突出。外墙保温与防水一体化施工作为建筑节能与耐久性的重要环节, 不仅关系到建筑物的保温隔热效果, 还直接影响到工程的防水性能和使用寿命。当前, 虽然外墙保温与防水一体化技术在住宅工程中得到了广泛应用, 但施工过程中仍存在诸多质量隐患, 如施工工艺不规范、材料搭配不合理、施工环境控制不足等问题, 严重制约了工程质量和后期维护效果。为此, 探

讨住宅工程外墙保温与防水一体化施工质量控制的关键技术和管理措施, 构建一套科学、合理、动态的质量控制体系, 具有重要的现实意义和推广价值。本文在总结国内外相关研究成果和工程实践经验的基础上, 旨在为提升住宅工程施工质量、降低工程风险、延长建筑使用寿命提供理论依据和技术支持。

2 住宅工程外墙保温与防水一体化施工现状分析

当前, 我国住宅工程外墙保温与防水一体化施工技术多数地区已得到一定推广, 但整体施工质量水平参差不齐, 存在较为普遍的问题。首先, 由于施工组织管理水平参差不齐, 加之部分施工单位缺乏严格的工艺标准和规范化操作流程, 导致施工过程中常出现保温层厚度不均、接口处理

【作者简介】张立晨 (1993-), 男, 中国山东淄博人, 本科, 工程师, 从事建筑工程 (住宅工程) 研究。

不到位以及材料粘结不牢等问题。这些缺陷不仅影响了保温层的连续性和完整性,还可能引发雨水渗漏、热桥效应,从而使建筑物保温效果下降,甚至出现局部冻融和墙体潮湿等质量隐患。其次,在材料选择与工艺流程上,部分施工单位为追求短期经济效益,存在偷工减料现象,如使用低品质保温材料、降低防水涂料用量或简化施工步骤,严重影响了工程的整体防水性能和耐久性。再者,施工现场环境复杂,气候变化频繁,温湿度控制和养护措施难以落实。特别是在雨季和高温高湿环境下,材料固化和粘结效果大打折扣,进一步增加了后期使用中的渗漏风险。此外,技术人员操作技能水平参差不齐,部分施工队伍缺乏系统培训和质量意识,导致现场施工细节处理不到位。监管机制方面,由于政府监管资源有限,加上施工监管制度执行不到位,导致工程质量抽查和验收标准不统一,使得问题难以及时发现和整改。总体而言,当前住宅工程外墙保温与防水一体化施工现状表现为工艺流程不规范、材料性能不稳定以及监管缺失等问题,这些问题不仅降低了建筑物的使用效能,还增加了后期维修和维护成本。因此,亟须通过科学的质量控制措施、严格的工艺管理以及完善的监管机制,确保施工质量稳定,延长建筑使用寿命,并推动建筑节能与绿色建筑的发展^[1]。

3 关键质量控制技术与工艺优化

为提升外墙保温与防水一体化施工质量,必须从材料选用、结构设计和施工工艺三个方面进行全方位优化。首先,在材料选择上,应严格把关保温材料和防水涂料的各项性能指标,确保其耐候性、耐老化、环保节能及抗冻融能力均符合国家标准和工程要求。为此,可采用经过多次试验验证的优质产品,并根据不同工程的实际需求,确定最佳材料配比和层厚参数,既保证保温效果,又确保防水层具备良好的防渗性能。同时,还需关注材料的环保性和可持续发展性,避免使用含有有害物质的低成本产品,以确保建筑整体绿色节能目标的实现。

其次,在结构设计上,要充分考虑建筑外墙整体受力、热工性能和防水要求。设计时,应合理设置保温层、防水层和保护层的层次结构,确保各层之间具有优异的黏结效果和防渗性能。针对外墙复杂节点和关键接口部位,如窗台、檐口和立面转角等,必须设计专门的防水细部处理方案,确保这些易发生渗漏的部位经过严格处理后达到防渗要求。此外,在结构设计中,还应注重热桥问题的防控,通过设置隔热断桥、采用复合型材料及优化构造方式,降低热能损失,提升整体保温效果,并有效控制因温差引起的结构应力变化。

第三,在施工工艺方面,严格遵循国家标准和施工规范是确保工程质量的关键。施工前应制定详细的施工方案和工序安排,明确每个工序的质量要求和检测标准。施工过程中,要加强现场温湿度监控,确保施工环境满足材料固化和

粘结的要求;同时,通过实施标准化的操作流程和规范化的施工管理,确保每一道工序均严格按照设计要求进行^[2]。对关键节点和工序,建议采用先进的自动化检测仪器进行实时监控,及时发现并纠正施工中的偏差和缺陷。此外,还应加强工人培训和现场管理,确保操作人员熟练掌握施工技术和质量控制要点。通过全过程的质量检验和动态监控,及时反馈和整改问题,从而实现从材料进场、施工操作到验收检测的闭环管理。总之,只有在材料选择、结构设计及施工工艺等各环节严格把控,才能有效提高外墙保温与防水一体化工程的整体质量和长期使用效果。

4 质量控制体系与动态监测机制构建

建立科学、合理的质量控制体系是确保住宅工程外墙保温与防水一体化施工质量的重要保障。首先,应制定统一的施工质量管理标准和评价指标体系,将保温材料性能、施工工艺流程、施工环境及施工人员技术水平等因素全面纳入质量评价范围,形成一个全过程、全方位的质量监控体系。这一体系要求在材料进场、施工操作、关键节点处理及竣工验收等环节,均建立详细的检测标准和记录档案,以便在问题发生时能够追溯源头,及时采取整改措施,确保每一环节均符合设计要求。其次,构建动态监测机制是提升质量管理效率的重要手段。利用物联网、云计算和大数据分析等现代信息技术,可在施工现场布设温湿度传感器、流量监测仪和视频监控设备,实现对现场施工环境、材料用量和进度的实时采集和监控。采集到的数据将上传至统一云平台,通过数据分析软件进行动态比对和异常预警,确保施工过程中的每一项指标均在预定范围内波动。当检测到温度、湿度或材料使用异常时,系统能自动发出预警信号,提醒相关管理人员迅速采取措施,从而防止问题扩大。此外,还应建立现场巡查、第三方评估和业主验收相结合的质量反馈机制,通过定期自查和外部审查,形成闭环管理,确保任何施工质量问题都能及时整改并得到有效记录。动态监测机制不仅提高了施工过程中的问题发现率,还为后期维护和工艺改进提供了翔实的数据支持,推动工程管理逐步向信息化、智能化方向转型^[3]。通过构建这一完善的质量控制体系和动态监测机制,可以确保住宅工程外墙保温与防水一体化施工过程中的质量稳定性和长期耐用性,最终实现工程经济效益与生态效益的双赢,为建筑节能和绿色建筑发展提供坚实的技术保障。

5 管理措施与政策建议

在优化外墙保温与防水一体化施工质量控制的过程中,除技术与工艺优化外,完善的管理措施和有利的政策支持同样是确保工程顺利实施和长期耐久性的关键因素。首先,各施工企业应建立健全内部质量管理体系,明确各部门和人员在施工过程中的质量责任,制定严格的内部审查和自查制度。企业应设立专门的质量监控小组,对关键工序和节点进行实时监管,确保施工过程按照国家标准和工程设计要求执

行。同时，企业内部必须建立奖惩机制，对在施工过程中表现优异、严格遵守操作规范的人员给予奖励，而对出现质量问题或操作失误的人员进行严肃处理，从而形成全员重视质量、追求卓越的企业文化。

其次，政府部门和行业协会应加大监管力度，完善和细化相关法律法规和技术标准，推动施工技术规范化、标准化和信息化建设。政府可通过制定更为严格的审查制度和验收标准，加强对施工现场的巡查和抽检，确保各项环保、安全和质量指标达标。此外，政府应设立专项资金或税收优惠政策，支持高新技术设备的引进和应用，推动现代信息化、智能化监控技术在施工过程中的普及和应用。行业协会则可定期组织技术研讨、经验交流和标准推广活动，为施工企业提供最新技术动态和管理经验，促进全行业技术水平和管理能力的整体提升^[4]。

第三，高校和科研院所应积极参与到新材料、新工艺和新技术的研发中来，通过产学研合作不断推动外墙保温与防水一体化技术进步。科研机构可以针对不同气候、地理环境和工程要求，研发适用于不同地区的高性能保温防水材料 and 标准化施工工艺；同时，高校可通过技术培训、学术研讨和现场观摩等方式，加强对施工企业和工程技术人员的专业培训，提升其技术操作水平和管理能力，促进技术成果的转化与应用。

最后，为形成信息共享和资源互补的良性循环，建议建立完善的质量评价和反馈机制。应定期开展第三方检测、业主回访和市场评价，对工程施工质量进行全方位、多角度评估，并及时将评估结果反馈给施工企业和监管部门。建立统一的信息平台，实现工程质量数据的集中管理和动态更新，有助于各方及时掌握施工过程中出现的问题，并采取针对性措施进行整改。通过建立跨部门协同工作机制，将建筑、

环保、财政、监理等多方力量整合起来，共同参与质量监督和风险控制，进一步提高工程整体质量和后期维护效果。多方协同、持续改进的管理措施，将为住宅工程外墙保温与防水一体化施工提供长效保障，推动建筑行业向绿色、节能、智能化方向稳步迈进，为实现经济效益和生态效益双赢提供坚实支持。

6 结论

本文以住宅工程外墙保温与防水一体化施工为研究对象，分析了当前施工中存在的主要质量问题及其成因，探讨了关键质量控制技术与工艺优化措施，并提出了构建动态监测与全流程质量控制体系的策略。研究表明，只有通过从材料选用、结构设计、施工工艺到全过程质量监管等多环节的科学管理，才能实现经济效益与生态效益的双赢，确保工程长期使用效果。未来，随着信息化和智能化技术的不断发展，以及行业标准和政策的逐步完善，住宅工程外墙保温与防水一体化施工质量控制体系将不断优化和提升，为提高工程质量、降低维护成本和推动绿色建筑发展提供更加坚实的技术与管理保障。同时，各方应加强协同合作和经验交流，推动施工技术和管理模式的创新，为我国建筑行业实现高质量、可持续发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 邱乙茹.混凝土结构一体保温板的性能及施工工艺分析[J].城市建设理论研究(电子版),2024(31):105-107.
- [2] 杨启凡.高层住宅外墙渗漏原因分析及管控防治措施[J].中国建筑装饰装修,2024(11):125-127.
- [3] 杨扬.外墙一体化结构保温系统的施工技术研究——以雄东片区安置房住宅项目为例[J].房地产世界,2024(09):137-139.
- [4] 彭卫.浅析外墙外保温施工质量问题及原因分析[J].建筑技术开发,2019(S1):146-149.