

建筑外墙外保温质量控制与监管体系研究

朱政伟¹, 王 路^{1,2}, 陈国庆³

¹江苏大学土木工程与力学学院, 江苏 镇江

²江苏大学京江学院, 江苏 镇江

³镇江市建设工程质量监督站, 江苏 镇江

收稿日期: 2025年7月2日; 录用日期: 2025年7月21日; 发布日期: 2025年8月5日

摘 要

建筑外墙外保温具有保护墙体结构、延长建筑使用寿命、消除建筑“热桥”现象、节约建筑室内空间等优点。然而, 当前建筑外墙外保温却常出现裂缝、破损、渗漏、保温层脱落、饰面砖脱落等病害, 不仅影响城市建筑外立面的美观及建筑的使用功能, 还可能产生巨大的安全隐患。因此, 建立建筑外墙外保温质量控制与监管体系是优化工程质量, 保障建筑安全与耐久性, 降低事故风险, 提升建筑节能效率, 推动绿色建筑发展及降低全生命周期成本的有效路径, 具有多维度的重要价值。

关键词

外墙外保温, 质量控制, 监管体系, 绿色低碳

Research on Quality Control and Supervision System for External Thermal Insulation of Building Facades

Zhengwei Zhu¹, Lu Wang^{1,2}, Guoqing Chen³

¹Faculty of Civil Engineering and Mechanics, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

²Jingjiang College, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

³Zhenjiang Construction Engineering Quality Supervision Station, Zhenjiang Jiangsu

Received: Jul. 2nd, 2025; accepted: Jul. 21st, 2025; published: Aug. 5th, 2025

Abstract

The external thermal insulation of building walls has advantages such as protecting the wall structure, extending the building's service life, eliminating thermal bridging phenomena, and saving indoor space.

However, current practices frequently encounter defects such as cracks, damage, water leakage, insulation layer detachment, and decorative tile shedding. These issues not only compromise the aesthetic appeal of urban building facades and functional performance, but may also pose substantial safety hazards. Therefore, establishing a comprehensive quality control and supervision system for external thermal insulation is crucial for improving project quality, ensuring building safety and durability, reducing accident risks, enhancing energy efficiency, promoting green building development, and lowering lifecycle costs. This study carries multidimensional significance.

Keywords

External Wall Insulation, Quality Control, Regulatory System, Green and Low-Carbon

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

建筑外墙外保温系统是现代建筑节能工程中的重要组成部分，是通过在建筑外墙的外侧包裹保温材料，使建筑拥有一定的保温与节能效果[1][2]。根据实测数据，良好的外墙外保温系统可使建筑采暖制冷能耗降低 30%~50%，是建筑领域落实国家节能减排政策的关键技术措施[3][4]。外墙外保温工程不仅能提升建筑外观品质，推动建筑业高质量发展，还是实现我国“双碳”战略目标城乡建设的重要抓手，具有显著的经济、社会与环境效益[5][6]。

外墙保温技术最早应用于瑞典和德国，距今已有 80 年历程。20 世纪 70 年代，世界能源危机爆发，推动了建筑外墙保温技术在欧美国家迅速发展和推广。随后 80 年代，我国开始引入外墙保温技术，并主要应用于我国北方较寒冷地区的建筑。20 世纪 90 年代，随着住建部政策的推进，外墙外保温技术在我国逐步由北向南推广，并促使外墙保温技术及材料也得到了快速发展[7]。目前，随着我国建筑绿色低碳发展战略的实施，在技术政策与节能标准的推动下，外墙外保温材料与技术迅速发展，我国外墙外保温技术也逐渐走向成熟。

然而，当前普遍存在外墙外保温工程质量病害，正在引起社会的广泛关注。根据我国住建部门近年来的质量巡查报告显示，外墙外保温系统开裂、空鼓、脱落等病害问题频发，部分地区的病害发生率甚至高达 30%以上[8]。这些病害不仅导致建筑能耗增加，影响节能目标的实现，更可能引发高空坠物等重大安全隐患，对居民生命财产安全构成严重威胁。基于此，亟需开展全面调研与排查，总结外墙外保温的病害现状，找出问题的原因，并建立完善的建筑外墙外保温质量控制与监管体系，推动外墙外保温行业健康有序发展，为建筑节能和城市安全提供可靠保障。

2. 建筑外墙外保温工程质量监管现状调研

近年来，为加强建筑外墙外保温工程的质量监管，国家及地方住建部门出台了一系列政策标准和规范性文件，旨在提升建筑保温系统的安全性、耐久性和节能效果。如 2019 年，中华人民共和国住房和城乡建设部颁布了《建筑节能工程施工质量验收标准》(GB50411-2019)，明确提出外墙外保温工程的质量验收标准，要求保温材料性能、施工工艺等必须符合规定。同年，住房和城乡建设部还颁布了《外墙外保温工程技术规程》(JGJ 144-2019)，详细规定了保温材料和系统的性能指标，提供了外墙外保温工程的基础性指导原则。2022 年，住房和城乡建设部更新颁布了《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022)，对保温

材料的燃烧性能、耐火极限以及烟气毒性等方面进行了严格的规定。

此外,为适应各地建筑工程外墙外保温工程监管的顺利实施,地方住建部门也出台了适应各自地方发展的绿色建筑管理、绿色建筑评估等相关通知,并依据《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB50300-2013)、《绿色建筑工程施工质量验收规范》(DGJ32/J 19-2015)及地方的工程质量监督管理办法、工程质量监督工作实施细则等文件开展建筑外墙外保温工程质量监管工作。

然而,随着我国建筑节能标准的提升、建筑保温材料技术的进步以及近些年来防火设计标准的提高,各地区在建筑节能保温材料的使用上越来越广泛,很多材料经过近些年来工程应用,问题逐渐显现,如外墙外保温层脱落、保温性能失效、渗水透水等现象,引发社会关注。究其原因主要体现在以下几个方面:

(1) 在行业发展方面,建筑材料的保温性、耐久性与防火性能之间存在一定的矛盾,很难做到全面协同,在面对高节能标准、严防火等要求的情况下,规范行业发展。

(2) 在材料选用方面,开发商对保温材料缺乏系统的了解及工程认知,存在把材料价格作为主要参考因素,很多保温材料产品厂家出自小作坊,材料的质量难以保障,监管也缺乏有效手段。

(3) 在工程实施方面,建筑保温行业存在低价中标、层层分包现象,这对保温工程施工质量埋下隐患,甚至导致合同纠纷与法律风险,也会给监管与验收增加难度。

(4) 在技术研发方面,新技术新保温材料缺乏系统研究和有效的时间检验,存在单件保温产品某些方面性能较好,但与墙体组合后的保温系统未必好,大规模应用很容易出现问题。

3. 建筑外墙外保温质量控制要点分析

通过调研和文献梳理,从材料选择、施工工艺、质量验收及评估等方面进行全面分析,整理出外墙外保温施工的关键质量控制要点,并结合最新技术标准和行业实践,提出科学有效的质量控制要点。

首先,质量基础在于材料性能选择的严格控制,需要重点关注以下几个关键指标。(1) 保温板材性能参数,如材料的厚度、表观密度、导热系数、抗拉强度、尺寸稳定性、陈化时间等。(2) 防火性能要求,应严格遵守国家及当地的标准要求,尽可能选用高标准防火保温材料,如不燃(A级)建筑保温材料。(3) 配套材料的技术指标,如粘接砂浆和抹面抗裂砂浆,需要满足相关质量验收标准,尤其需要关注常温常态、耐水后、耐冻融循环等条件下的拉伸粘结强度。(4) 锚固系统可靠性,作为加强防止保温层脱落的关键构件,锚栓应关注锚固深度、抗拉承载力、塑料圆盘直径等因素。

然后,施工工艺应根据不同饰面类型选用相应措施,需要重点关注以下几个关键环节。(1) 基层处理,保温层施工前做好基层墙面清洁无病害的检查和处置,重点关注墙面垂直度和平整度,不满足要求的地方需用砂浆找平。(2) 保温板粘贴,应选择正确的粘贴施工工艺,粘贴分布均匀,并确保粘贴面积满足规范及设计要求。(3) 机械锚固,锚栓安装应在胶粘剂固化后进行,锚固深度应穿透保温板并达到设计要求。(4) 防火隔离带设置,材料选择与高度设置应满足规范及设计要求,应避免形成热桥或渗水通道。(5) 增强网铺设,应处理好阴阳角、门窗洞口等部位,控制好搭接宽度,符合规范及设计要求。(6) 抹面层施工,抹面砂浆厚度和平整度是控制重点,避免高温、大风或即将降雨的天气下作业。(7) 细部节点处理,如需要关注建筑墙体突出部位的施工处理,避免渗水、热桥或开裂等情况发生。(8) 施工环境控制,依据保温材料性能要求,尽可能在适宜的环境温度下施工,同时避免烈日、大风、雨天施工,并做好养护工作。

最后,外墙外保温施工质量验收与评估,需要重点关注以下几个阶段。(1) 材料进场复验,应建立相关复验制度,邀请专业检测机构开展复验,对上述材料的性能、技术参数指标等进行复验。(2) 隐蔽工程验收,主要包括基层处理验收、保温板粘贴验收、锚固件安装验收、网格布铺设验收等,过程中应及时发现问题纠正问题,隐蔽验收不合格的,不得进入下道工序施工。(3) 实体质量检测,主要关注保温层的外观质量、保温层厚度、粘结强度、粘贴面积等方面的检测,尤其注重裂缝、空鼓、脱落等缺陷病害的检

测。(4) 系统性能测试,是最终评估建筑外墙外保温系统整体功能的重要环节,应对建筑保温系统的吸水量、抗风压值、保温性能等指标进行测试和评估。

4. 建筑外墙外保温监管体系建设

目前,各地对建筑保温材料的选用、防火要求、燃烧性能及应用建筑高度范围都做了相关规定,并对各参建单位提出了责任要求。然而,因地区所处的自然环境因素不同、地区经济发展水平存在差异等客观因素,建筑工程外墙外保温工程建设各地管理上也存在差异。因此,本研究建立了各参与单位一般通用的建筑外墙外保温监管体系,以服务于当前我国各地的建筑保温体系建造管理需求。

(1) 行业主管单位

建筑外墙外保温体系建造涉及多个行业主管部门的监管,如住建部门,应主导建筑保温体系的设计、施工、验收全流程技术监督;消防、应急部门,应聚焦在防火安全与事故防控方面的行业指导和监管;市场监管部门,应对建筑保温材料的真假做好保驾护航工作,严厉打击保温材料假造人员;其他行业主管单位做好配合工作。

(2) 建设单位

对建筑外墙外保温工程质量承担首要责任,应做到全过程监管,严格管控设计、审图、施工、监理、检测和材料供应单位落实建筑外墙外保温工程的安全责任,确保外墙外保温工程设计和施工满足国家及相关管理规定和标准规范要求。

(3) 设计单位

对建筑外墙外保温工程的设计文件质量承担主体责任,设计文件中应明确外墙外保温工程的构造做法、材料种类、主要技术指标和燃烧性能等级等技术要求,应做好保温和防水构造设计,应有大样图,主要包括外门窗洞口、女儿墙、阳台等特殊部位。不得指定品牌,设计变更文件必须经原施工图设计审查机构审查合格后方可使用。

(4) 施工单位

对建筑外墙外保温工程实施质量承担主体责任,选用规范及设计要求的保温及配套材料,对外墙外保温材料、粘结材料、抹面材料等相关性能指标进行复检和现场试验;同时加强施工管理,确保施工质量满足要求。

(5) 监理单位

对建筑外墙外保温工程施工现场过程监督承担主体责任,做好施工前审查、施工中监督、过程质量安全控制等工作。严格落实旁站制度,做好施工工序、隐蔽工程等旁站记录工作;建立健全监理台账,配合相关部门开展检验检查工作。

(6) 施工图审查单位

对建筑外墙外保温工程设计质量承担审查责任,应重点审查外墙外保温系统构造做法、保温隔热材料燃烧性能等级、防火隔离带和防护层构造措施等要求是否符合建筑设计防火规范以及绿色建筑与建筑节能相关标准规定,不符合相关规定和要求的,不得通过施工图审查。

(7) 检测单位

应严格按照相关标准对民用建筑外墙外保温材料进行检测,并对检测结果客观真实性负责,不得超出资质认定证书规定的检验检测能力范围出具检测报告,不得出具虚假报告。

基于上述各参建单位的职责划分与工程责任要求界定,通过各参与方的协同共治呈现出“全链条、多部门协同”的优势,能够有效的实现体系化的管理和对质量的管控,从源头上消除建筑外墙外保温系统的病害与火灾。

5. 总结

本研究剖析了我国建筑外墙外保温工程质量监督的现状，揭示了建筑外墙外保温体系存在的问题。基于此，详细整理出建筑外墙外保温质量控制各环节的重点，明确了建筑外墙外保温工程的控制要点，并建立起我国建筑外墙外保温监管各参与主体的协同共治管理体系，明确各方责任与任务要求，为我国建筑外墙外保温质量控制与监管提供支持。

基金项目

本文系镇江市 2024 年度市科技计划(软科学研究)项目“建筑外墙外保温结构病害调查与绿色节能新体系研究”(项目编号: RK2024033)的研究成果。

参考文献

- [1] 刘琦, 宗帅. 既有办公建筑绿色改造策略研究——以中国移动山东公司办公楼为例[J]. 建筑节能(中英文), 2025, 53(5): 149-157.
- [2] 张文字. 民用建筑外墙保温体系生命周期环境与经济集成评价[D]: [硕士学位论文]. 锦州: 辽宁工业大学, 2018.
- [3] 凌宏杰, 熊厚仁, 余安妮, 等. 建筑外墙外保温系统饰面层劣化现状调查研究[J]. 新型建筑材料, 2018, 45(12): 114-118.
- [4] 文梓芸, 吴清仁, 何琼宇, 等. 外墙外保温系统在广州地区冬季气候条件下应用的研究[J]. 建筑技术, 2003, 34(10): 735-736.
- [5] 冯沐春. 既有建筑外墙外保温节能改造及经济效益分析[J]. 山西建筑, 2024, 50(8): 174-177.
- [6] 陈欣. 基于技术经济分析的夏热冬冷地区住宅建筑外墙外保温层厚度优化研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 西安建筑科技大学, 2020.
- [7] 戴翔. 建筑外墙保温节能技术研究进展[J]. 数字化用户, 2014(9): 94.
- [8] 王永伟. 浅谈外墙保温裂缝、渗漏、脱落质量问题产生原因及施工预防措施[J]. 中国房地产业, 2018(4): 156.