

外墙保温层脱落隐患及施工过程管控措施研究

贺朝旭

湖北交投建设集团有限公司市政分公司 湖北 武汉 430070

【摘要】：外墙保温层脱落问题不仅影响建筑物的美观，还可能对建筑物的安全性和耐久性带来严重影响。通过对外墙保温层施工过程中存在的隐患进行详细分析，本文提出了一系列施工过程中的管控措施。研究表明，脱落隐患主要源自施工质量控制、材料选择不当、施工技术不规范等方面。为有效解决这一问题，建议在施工过程中加强管理，优化材料选择，并加强施工技术培训。同时，设计合理的施工监控系统和质量检测体系也能显著降低脱落风险。通过这些措施，可以有效预防和控制外墙保温层脱落问题，从而提升建筑安全性。

【关键词】：外墙保温层；脱落隐患；施工管控；质量控制；施工技术

DOI:10.12417/2811-0536.26.07.041

引言

外墙保温层作为建筑外立面的重要组成部分，随着建筑节能和保温要求的提高，其应用越来越广泛。外墙保温层脱落问题时常发生，给建筑物的安全和环境带来较大的风险。脱落的外墙保温层不仅破坏了建筑外观，还可能对行人安全产生威胁。施工过程中，各种因素如施工质量管理、材料选择及施工方法等都可能导致保温层脱落的隐患。针对这一问题，研究施工过程中的潜在隐患及其管控措施变得尤为重要。通过合理的施工管控，能够有效降低外墙保温层脱落的风险，从而确保建筑物的安全性和耐久性。如何识别施工过程中的关键风险点，并采取科学有效的控制措施，是当前亟需解决的问题。

1 外墙保温层脱落隐患的主要因素分析

1.1 施工质量问题

外墙保温层脱落常源于施工质量管理不善，尤以基层处理不当为关键。墙体若存在浮灰、油污、脱模剂残留或含水率超标（应 $\leq 10\%$ ），会显著降低粘结砂浆附着力；未进行界面拉毛或涂刷专用界面剂，易引发“假粘”。施工中抹灰层过薄、不均或砂浆搅拌不均匀，亦会导致空鼓、裂缝。高层建筑若抗裂砂浆层缺失或玻纤网格布搭接不足（规范要求 $\geq 100\text{mm}$ ），将削弱系统抗风压能力，在温差或风荷载作用下易鼓包甚至整片脱落。缺乏有效质量监控与验收，更使隐患累积，危及整体稳定性。

1.2 材料选择与使用不当

保温材料性能直接关乎系统安全与耐久。外墙外保温用 EPS 板密度应 $\geq 18 \text{ kg/m}^3$ ，导热系数 $\leq 0.039 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ，燃烧性能不低于 B1 级；岩棉板容重需 $\geq 140 \text{ kg/m}^3$ ，酸度系数 ≥ 1.8 ，短期吸水量 $\leq 1.0 \text{ kg/m}^2$ 。部分单位为降成本选用低容重（ $< 15 \text{ kg/m}^3$ ）EPS 板，抗压

强度不足，易在抹面层自重及风压下压缩变形，引发饰面开裂或保温层剥离。粘结砂浆拉伸粘结强度应 $\geq 0.6 \text{ MPa}$ （与水泥砂浆）和 $\geq 0.1 \text{ MPa}$ （与保温板），且破坏应发生在保温板内，而非粘结界面，这要求配比精准、搅拌均匀并在可操作时间内施工^[1]。

1.3 施工技术与管理的缺陷

施工技术的不到位是影响外墙保温层稳定性的另一个重要因素。施工过程中，技术人员未能严格执行设计要求，或对新型施工技术的理解与应用不足，导致施工效果大打折扣。未能采取适当的预处理措施或连接方式，导致外墙保温层和建筑结构之间的粘接强度不足。施工现场管理松懈，缺乏有效的质量监控机制，也可能导致施工过程中出现疏漏，进而影响保温层的质量保障。现场管理人员的监督不到位，使得施工人员在操作中忽视了工艺细节，从而增加了外墙保温层脱落的风险。

1.4 锚固系统设计与施工缺陷

外墙保温系统在高层建筑中须依靠机械锚固（保温钉）辅助固定。依据《JGJ 144-2019》，建筑高度超 20 米时，锚栓数量不少于 6 个/ m^2 ；每增高 10 米，应增加 1~2 个/ m^2 。锚栓在混凝土基层中的有效锚固深度应 $\geq 25\text{mm}$ ，在加气混凝土等轻质墙体中应 $\geq 50\text{mm}$ 。现场常见问题包括：使用易老化的非金属膨胀套管锚栓、钻孔直径过大削弱锚固力、锚盘直径小于 60mm，以及未在保温板四角和板缝处加密布置。更严重的是，部分施工将锚栓直接打在板缝上，导致应力集中，成为开裂起点。此类锚固缺陷在强风或地震作用下极易引发连锁性脱落，严重威胁安全。

2 施工过程中的风险识别与评估

(1) 施工前期隐患识别：在施工前期，必须对施工现场进行全面的隐患评估。重点是评估施工环境对

保温层施工的影响，如温度、湿度及风力等因素对材料的粘接性能和稳定性的影响。设计阶段应确保外墙保温层的施工方案与建筑结构的整体设计相匹配，避免因设计不合理导致施工过程中出现问题。施工人员的技术能力及经验也是前期隐患评估的关键。对施工团队进行资质审核，并根据不同项目的特点提供专项培训，确保操作规范得到遵循。相关原材料的质量检验应在施工前完成，以防不合格的材料进入施工现场，影响最终效果。

(2) 施工过程中的实时监控：施工过程中的实时监控是确保外墙保温层施工质量的关键环节。施工现场应配置专门的监理人员，实时监控各项施工活动，包括保温材料的储存、混合、涂抹及粘接工艺^[2]。针对每一道工序的细节进行实时检查，及时发现潜在的施工质量问题。在保温层的施工过程中，尤其需要对施工温湿度进行严格控制，确保环境符合材料性能要求。监控系统的及时反馈可以有效避免因操作失误、环境变化或材料问题导致的隐患加剧。利用现代技术手段，如传感器和数据采集系统进行动态监测，能够实时发现和记录问题，有助于进行准确的质量评估与风险控制。

(3) 施工后期质量检测与评估：在施工完成后，质量检测与评估环节同样重要。施工后的外墙保温层应经过严格的检查与测试，重点是检测粘接强度、保温效果及其耐候性等性能。采用非破坏性测试方法，如红外热像、超声波测试等，检查保温层与墙体的粘接是否牢固，是否存在空鼓、裂缝或脱落风险。施工后的现场环境检查也不可忽视，确保施工过程中没有因环境因素影响最终效果。

3 外墙保温层脱落防控措施的制定与实施

(1) 施工过程中的质量管理规范：在外墙保温层施工过程中，制定严格的质量管理规范是防控脱落隐患的关键。施工单位应根据标准化流程实施每一道工序的质量检查，并设立专门的质量控制人员进行全过程监控。针对保温层施工的每个细节，如基面处理、粘接材料的调配、施工环境的温湿度控制等，均需严格按照设计要求执行。施工中，每个环节的施工质量必须经过验收后才能进入下一个步骤，确保每一层工序的质量得到保障。质量管理规范还应包括应急处理机制，当施工过程中出现问题时，能够迅速进行调整和修复，减少对保温层质量造成的影响。相关的质量管理体系应结合现代信息化手段，如数字化施工记录和数据管理，确保施工质量有据可依，方便追踪与检查。

(2) 材料选用与技术要求：外墙保温层的防控措施离不开材料的选用与施工技术要求的严格把控。选择符合国家标准且质量可靠的保温材料是确保外墙保温层长期稳定性的前提。不同建筑项目的特殊要求应对选择不同性能的保温材料，如考虑到抗冻性、防火性、耐候性等多重因素，确保材料能够适应不同的气候条件和使用环境。在施工工艺方面，应严格执行“点框法”或“条粘法”进行粘结：对于平整度较好的基层，采用点框粘结（粘结面积 $\geq 40\%$ ）；对于平整度偏差较大的墙体，应先做找平层，再采用满粘法（粘结面积 $\geq 95\%$ ）。保温板铺设应错缝排布，板间高差 $\leq 1.5\text{mm}$ ，缝隙宽度 $\leq 2\text{mm}$ ，超差部位须用同材质板条填塞，严禁使用砂浆或胶粉填充。抹面层施工应在粘结砂浆初凝后、终凝前进行，首遍抹面厚度控制在 $2\sim 3\text{mm}$ ，随即压入耐碱玻纤网格布，第二遍抹面覆盖网格布并找平，总厚度宜为 $3\sim 5\text{mm}$ 。饰面层若采用涂料，应使用柔性耐候涂料；若采用面砖，则必须设置双层网格布并经专项结构验算^[3]。

(3) 施工现场管理与监督：施工现场的管理与监督直接影响外墙保温层的质量与安全。现场管理人员应全面了解施工流程、材料要求和工艺标准，确保施工过程中的每个环节符合要求。加强施工现场的人员管理，确保每一位施工人员严格遵循施工规范，确保操作标准化、流程化。监督员应确保所有施工人员持有相应资格证书，并对施工过程中的质量标准进行检查，尤其是对保温层与墙体的粘接强度进行检测。同时，现场管理还需要关注施工设备的合理配置与操作，避免设备故障对施工质量的影响。项目经理和监理人员应定期检查施工现场，确保施工环境符合要求，及时发现并纠正不符合规范的行为，减少因管理不到位导致的隐患和安全隐患。有效的现场管理和监督能够大幅提升施工质量，确保外墙保温层的稳定性。

4 施工管控措施的实际应用与效果分析

(1) 案例分析：在多个项目中，施工管控措施的实施已取得明显成效。某高层住宅项目在施工过程中，采用了严格的质量管理体系，确保外墙保温层的施工过程符合规范要求。项目初期，通过对施工现场环境的细致检查，避免了因温湿度不适宜导致的保温材料粘接不良。在施工过程中，每个环节都实施了实时监控，特别是在保温层施工时，采取了高标准的粘接工艺和严格的质量检查。项目完成后，通过多项质量检测，保温层的粘接强度、耐久性等性能都达到了预期标准。

(2) 施工管控措施的实际效果：在实施了全面的

施工管控措施后，多个建筑项目的外墙保温层脱落问题得到了有效控制^[4]。通过施工前的隐患识别、全过程的质量监控及后期的质量检测，大多数项目的保温层稳定性得到了显著提升。在保温层的施工过程中，材料的选择、工艺的把控以及技术规范的执行都得到了严格保证，确保了保温层与建筑墙体之间的良好粘接。通过这些有效的管控措施，项目的质量得到了大幅提升，脱落隐患大大减少，整体施工效率和安全性也有了明显改善。施工过程中的实时监控和质量控制系统有效降低了返工率，提高了项目的施工质量和经济效益。

(3) 问题与挑战：尽管施工管控措施已在许多项目中取得积极成效，但在实际应用过程中，仍面临一定的挑战。施工现场的复杂性导致质量管控措施的执行存在难度，尤其是在大型工程中，人员、材料和技术的配合较为复杂，容易出现沟通不畅和执行不到位的情况。材料质量的差异性也是管控中的一大难题，一些地区可能缺乏符合标准的优质材料，导致施工质量无法得到有效保障。

5 外墙保温层脱落隐患管控的持续改进与完善

(1) 施工技术与管理持续优化：在外墙保温层的施工过程中，技术和管理的不断优化是确保长效管控的关键。随着建筑工程技术的发展，传统的施工方法已无法满足当前建筑安全和高要求。因此，施工技术的持续优化显得尤为重要。针对施工过程中出现的实际问题，需要通过技术手段提升施工效率和质量。在保温层施工中，可通过引入更为精细的施工方法，如自动化喷涂技术、先进的无缝粘接技术等，进一步减少人为操作带来的风险。施工管理方面也需要不断优化，严格执行每一阶段的验收标准，结合项目特点制定合理的质量控制方案，确保每一环节都不被忽视。在日常管理中，结合现代化的建筑管理软件，

实时跟踪项目的进展和质量，及时纠正施工过程中的偏差，保障外墙保温层的整体稳定性。

(2) 技术创新与新材料的应用：建筑行业的不断进步，新技术和新材料的应用为外墙保温层脱落隐患的防控提供了更多的解决方案^[5]。近年来，保温材料和施工技术的创新，尤其是绿色环保材料和高效能保温材料的推广使用，显著提升了保温层的安全性与稳定性。采用高强度聚苯板、酚醛泡沫板等新型保温材料，这些材料不仅具备更强的抗压强度，还能提高防火、防水性能，有效减少保温层脱落的隐患。同时，施工技术方面也有了不小进展，现代化的预制保温板系统使得施工过程更加标准化、精细化，大大提升了施工质量与效率。

(3) 监管体制与制度的完善：外墙保温层脱落隐患的防控不仅依赖技术改进，更需健全监管体制。当前部分地区监管缺位，导致施工管理松懈、执行不严。应强化政府对建筑质量的全过程监管，尤其针对保温工程的特殊性，制定更严格的技术标准与操作规范，并强制落实。同时，提升监管透明度与执行力，建立明确的质量责任追究制度，对违规或质量问题严肃追责。推动行业信息共享，推广优秀施工案例和先进管理经验，有助于整体提升质量管控水平，切实保障外墙保温系统的安全与稳定。

6 结语

外墙保温层的脱落隐患在建筑工程中长期存在，影响着建筑的安全性和耐久性。通过对施工过程中的隐患分析和管控措施的研究，明确了施工质量、材料选择、技术应用及管理体的关键性。持续改进施工技术和方法，结合创新材料和现代监控手段，能够有效降低外墙保温层脱落的风险。随着监管体制和制度的不断完善，外墙保温层施工的整体质量将得到进一步保障，从而推动建筑行业的安全发展。

参考文献：

- [1] 刘振东.建筑外墙保温层脱落的成因分析与技术解决方案探讨[J].建筑与装饰,2025(11):130-132.
- [2] 安料呈.建筑外墙保温层脱落预防技术对策[J].中国科技期刊数据库工业 A,2025(10):001-004.
- [3] 周学军,马文斐,王兴博,咸国栋,李慧敏.外墙外保温层脱落和火灾原因剖析与防治对策[J].土木工程与管理学报,2022,39(1):14-22.
- [4] 陈敏.建筑工程外墙外保温层脱落排查和治理工作探讨[J].安徽建筑,2021,28(5):185-186.
- [5] 程敏.建筑外墙外保温层脱落原因及预防措施分析[J].工程技术研究,2024,9(8):161-163.