

装配式建筑外墙板接缝防水施工工艺优化分析

邱春静

河北浚源工程勘察设计有限公司建筑设计分公司 河北 石家庄 050000

【摘要】：装配式建筑凭借施工高效、绿色环保、质量可控等优势，已成为建筑工业化发展的核心方向。外墙板接缝作为装配式建筑的薄弱部位，其防水施工质量直接影响建筑使用功能、耐久性及居住舒适度。当前装配式建筑外墙板接缝防水施工中，仍存在材料适配性不足、工艺流程不规范、质量控制不到位等问题，易引发渗漏隐患。本文结合工程实践，分析装配式建筑外墙板接缝防水施工的常见问题及成因，从材料选型、工艺流程、质量管控三个核心维度，提出针对性的优化措施，并通过工程实例验证优化工艺的可行性与应用效果，为装配式建筑外墙板接缝防水施工提供技术参考，助力提升装配式建筑整体施工质量。

【关键词】：装配式建筑；外墙板；接缝防水；施工工艺；优化措施

DOI:10.12417/2811-0536.26.06.013

1 引言

装配式建筑外墙板接缝防水施工技术体系中仍存在诸多不足，渗漏问题频发，成为制约装配式建筑质量提升的关键瓶颈。因此，深入分析装配式建筑外墙板接缝防水施工的常见问题，探索科学合理的施工工艺优化方案，提高接缝防水施工质量，对于推动装配式建筑健康可持续发展、提升建筑工程品质具有重要的现实意义和工程价值。本文结合多年工程实践经验，对装配式建筑外墙板接缝防水施工工艺进行系统分析与优化，为相关工程施工提供借鉴。

2 装配式建筑外墙板接缝防水施工现状及常见问题

2.1 施工现状

目前，装配式建筑外墙板接缝防水施工主要采用“材料防水+构造防水”相结合的方式，常用的防水构造形式包括企口缝、平缝、槽口缝等，防水材料以密封胶、防水卷材、防水涂料、遇水膨胀止水条为主。施工流程主要分为基层处理、接缝清理、防水材料铺设/嵌填、节点密封、质量验收等环节。随着装配式建筑技术的发展，接缝防水施工逐渐向标准化、规范化方向推进，但由于不同地区施工水平差异较大、施工人员专业素养参差不齐、材料质量管控不严等因素，导致接缝防水施工质量良莠不齐，渗漏隐患依然存在。

2.2 常见问题

(1) 防水材料适配性不足：防水材料的性能与选型直接决定接缝防水效果，当前施工中普遍存在防水材料适配性不足的问题。一方面，部分施工单位为降低成本，选用质量不合格、性能不达标的防水材料，如低质量密封胶抗老化、抗拉伸性能较差，长期使用易出现开裂、脱落现象；遇水膨胀止水条膨胀倍率不足，无法有效填充接缝缝隙。另一方面，防水材料选

型未结合工程实际情况，如在温差较大的地区选用热稳定性差的防水材料，易因温度变化导致材料收缩、开裂；在多雨地区未选用耐水性能优异的防水材料，易出现渗漏问题。此外，不同防水材料之间的兼容性较差，如密封胶与防水卷材粘结不牢固，形成防水薄弱环节。(2) 施工工艺不规范：施工工艺不规范是导致接缝防水失效的主要原因之一，具体表现为多个环节的操作不当。基层处理不到位，接缝表面存在浮灰、油污、杂物等，导致防水材料与基层粘结不牢固，形成缝隙；接缝清理不彻底，缝隙内残留杂物，影响防水材料的填充效果，易形成渗水通道。密封胶嵌填工艺不规范，嵌填深度不足、密实度不够，或嵌填过程中混入气泡，导致密封胶与接缝壁结合不紧密，雨水易从缝隙渗入。防水卷材铺设时，搭接宽度不足、搭接处密封不严，或卷材铺设过程中出现破损，影响防水效果。此外，节点部位施工粗糙，如阴阳角、门窗洞口与外墙板接缝处，未进行精细化处理，易成为渗漏隐患点。(3) 质量控制不到位：质量控制体系不完善，导致施工全过程质量监管缺失。施工前，未对预制外墙板的尺寸精度、表面平整度进行严格检验，部分存在偏差的构件直接用于拼装，导致接缝宽度不均匀，增加防水施工难度。施工过程中，未对各施工环节进行实时质量检查，如基层处理质量、防水材料铺设质量、密封胶嵌填质量等，未能及时发现并整改施工缺陷。施工后，质量验收环节流于形式，未严格按照验收标准进行淋水试验、蓄水试验，导致部分存在渗漏隐患的部位未被发现，投入使用后易出现渗漏问题。

3 装配式建筑外墙板接缝防水施工工艺优化措施

3.1 优化防水材料选型与适配

防水材料的选型应遵循“性能匹配、适配工程、绿色环保”的原则，结合工程所在地区的气候条件、

接缝类型、使用要求等，选用质量合格、性能优异的防水材料，并确保不同防水材料之间的兼容性。密封胶应选用抗老化、抗拉伸、耐候性、耐水性优异的产品，优先选用硅酮密封胶、聚氨酯密封胶，其拉伸强度应不低于 0.3MPa，断裂伸长率不低于 300%，确保能够适应接缝的变形需求，长期使用不出现开裂、脱落。遇水膨胀止水条应选用膨胀倍率适中、膨胀速度均匀的产品，膨胀倍率控制在 200%-300%，且具有良好的耐腐蚀性和耐久性，能够有效填充接缝缝隙，阻止雨水渗入。防水卷材应选用抗拉强度高、耐穿刺、耐候性好的产品，优先选用 SBS 改性沥青防水卷材、高分子防水卷材，其厚度应根据工程实际需求确定，确保防水效果。加强防水材料的质量管控，施工前对防水材料进行严格检验，核查产品合格证、检测报告，对进场材料进行抽样检测，不合格材料严禁用于施工。

3.2 规范施工工艺流程，优化关键环节操作

(1) 基层处理优化：基层处理是确保防水材料 with 基层粘结牢固的关键，优化后的基层处理流程为：首先，对预制外墙板接缝部位进行清理，去除表面的浮灰、油污、杂物及松动混凝土，采用高压水枪冲洗干净，晾干后进行下一步施工。其次，对接缝表面进行找平处理，若接缝表面存在凹凸不平、缝隙过大等问题，采用聚合物水泥砂浆进行修补，确保接缝表面平整、光滑，无明显凸起和凹陷。最后，对基层进行干燥处理，确保基层含水率不超过 9%，避免因基层潮湿导致防水材料 with 基层粘结不牢固，形成渗水通道。

(2) 接缝清理优化：接缝清理应彻底、干净，避免残留杂物影响防水材料的填充效果。优化后的接缝清理方法为：采用专用清理工具，如毛刷、吸尘器等，对接缝内部进行清理，去除缝隙内的灰尘、杂物、碎渣等，对于较窄的接缝，可采用高压气流进行吹扫，确保接缝内部干净、无杂物。清理完成后，对缝宽进行检查，若缝宽不均匀，及时进行调整，确保缝宽控制在设计范围内，一般为 10-20mm，便于后续防水材料的嵌填和铺设。

(3) 节点加强处理优化：阴阳角、门窗洞口与外墙板接缝处、十字接缝等节点部位，是渗漏隐患的高发区域，需进行加强处理。优化后的节点处理措施为：阴阳角部位，采用水泥砂浆做成半径不小于 50mm 的圆弧，避免直角部位应力集中导致防水材料开裂；门窗洞口与外墙板接缝处，增设防水附加层，防水附加层宽度不小于 200mm，铺设平整、牢固，与基层紧密粘结；十字接缝部位，采用“密封胶+防水卷材”双重加强处理，先在接缝处嵌填密封胶，再铺设防水卷

材，确保节点部位的防水可靠性。

(4) 防水材料铺设与嵌填优化：根据接缝类型，优化防水材料的铺设与嵌填工艺。对于企口缝，采用“遇水膨胀止水条+密封胶”双重防水工艺，先将遇水膨胀止水条嵌入企口缝内，确保止水条与缝壁紧密贴合，无松动、空隙，再在止水条外侧嵌填密封胶，嵌填时采用专用嵌填工具，确保密封胶嵌填密实、饱满，无气泡、空隙，嵌填深度控制在缝宽的 1/2-2/3，嵌填完成后，用工具将密封胶表面刮平，与接缝表面齐平。对于平缝，采用“防水卷材+密封胶”组合防水工艺，先在接缝基层铺设防水卷材，卷材搭接宽度不小于 100mm，搭接处采用密封胶密封严实，避免出现缝隙，卷材铺设平整、牢固，无褶皱、破损；再在卷材外侧嵌填密封胶，确保密封胶与卷材、基层紧密粘结，形成完整的防水体系。对于槽口缝，采用“防水涂料+密封胶”组合防水工艺，先在槽口缝内涂刷防水涂料，涂刷厚度均匀，不小于 1.5mm，涂刷范围超出槽口边缘不小于 50mm，防水涂料干燥后，再在槽口内嵌填密封胶，确保密封胶嵌填密实、饱满，与槽口壁紧密贴合。

(5) 养护与验收优化：防水材料施工完成后，需进行合理养护，确保防水材料充分固化，发挥防水性能。养护期间，避免对防水部位进行碰撞、挤压，严禁在防水部位堆放杂物，养护时间根据防水材料类型确定，一般为 7-14 天，养护期间避免雨水冲刷、强光暴晒。质量验收环节，严格按照装配式建筑外墙板接缝防水施工验收标准进行，实行“三检制”，即自检、互检、专检。验收内容包括基层处理质量、防水材料质量、施工工艺质量、节点处理质量等，验收合格后，进行淋水试验或蓄水试验，淋水试验持续时间不小于 24 小时，蓄水试验持续时间不小于 48 小时，观察接缝部位是否有渗漏现象，若出现渗漏，及时进行整改，直至验收合格。

3.3 完善质量控制体系，强化全过程监管

施工前，加强对预制外墙板的质量检验，核查构件的尺寸精度、表面平整度、外观质量等，对于尺寸偏差过大、表面破损、裂缝等不合格构件，严禁用于拼装；加强对施工人员的专业培训，提高施工人员的专业素养和操作技能，确保施工人员熟悉施工工艺和质量要求，规范操作。施工过程中，设立专职质量检查员，对各施工环节进行实时质量检查，重点检查基层处理质量、接缝清理质量、防水材料铺设/嵌填质量、节点处理质量等，发现施工缺陷及时督促整改，确保施工质量符合规范要求；加强对施工环境的管控，避

免在雨天、大风、高温、低温等恶劣天气下施工，若必须施工，采取有效的防护措施，减少环境因素对施工质量的影响。

4 工程实例验证

4.1 工程概况

某装配式住宅项目，总建筑面积约 56000m²，共 18 栋住宅楼，均采用装配式混凝土结构，外墙采用预制混凝土外墙板，外墙板总面积约 32000m²，接缝总长度约 8600m。该项目位于亚热带季风气候区，夏季高温多雨，冬季温和湿润，对外墙板接缝防水施工质量要求较高。项目初期，采用传统接缝防水施工工艺，施工完成后，部分接缝部位出现渗漏现象，影响建筑使用功能。为解决渗漏问题，采用本文提出的优化施工工艺，对剩余楼栋的外墙板接缝防水施工进行优化，并对已出现渗漏的部位进行整改。

4.2 优化工艺应用

结合该项目的工程特点和气候条件，按照本文提出的优化措施，开展外墙板接缝防水施工优化。优化防水材料选型，选用硅酮密封胶（拉伸强度 0.4MPa，断裂伸长率 350%）、遇水膨胀止水条（膨胀倍率 250%）、SBS 改性沥青防水卷材（厚度 4mm），确保防水材料性能符合要求，并进行抽样检测，不合格材料严禁使用。规范施工工艺流程，严格按照基层处理→接缝清理→节点加强处理→防水材料铺设/嵌填→密封处理→养护→质量验收的流程施工，重点优化基层处理和接缝清理环节，采用高压水枪冲洗基层，专用工具清理接缝，确保基层干净、平整；节点部位增设防水附加层，加强防水防护；优化密封胶嵌填工艺，确保嵌填密实、饱满。完善质量控制体系，设立专职质量检查员，对施工全过程进行质量监管，加强对施工人员的专业培训，规范操作行为；合理安排施工时间，避开高温、雨天等恶劣天气，采取有效的防护措施。

参考文献：

- [1] 刘盈,王聪颖,周剑,等.装配式建筑外墙板接缝防水密封性能研究[J].中国建筑金属结构,2024,23(02):94-96.
- [2] 付雷.装配式建筑外墙拼接缝防水密封工艺优化分析[J].江苏建筑职业技术学院学报,2022,22(04):13-17.
- [3] 许菁菁.装配整体式建筑外墙接缝防水密封做法的对比与分析[J].中国建筑防水,2021,(05):26-30.
- [4] 刘和鑫,王睿,张建民.装配式单层无保温外墙板接缝防水分析及改进措施研究[J].中国建筑防水,2019,(01):33-38.
- [5] 赖振峰,王万金,杨思忠,等.装配式外墙板拼接缝密封材料防水失效分析及施工技术介绍[J].中国建筑防水,2018,(08):15-19.

4.3 应用效果分析

该项目采用优化后的施工工艺完成外墙板接缝防水施工后，对所有接缝部位进行质量验收，并开展淋水试验（持续 24 小时）和蓄水试验（持续 48 小时），验收结果显示，接缝防水合格率达到 100%，无渗漏现象。对已整改的渗漏部位，经过 6 个月的跟踪观察，未出现再次渗漏现象。同时，对比传统施工工艺与优化施工工艺的应用效果，具体数据如下表所示。

表 1 应用效果分析

施工工艺	防水合格率 (%)	渗漏率 (%)	施工效率 (m/天)	后期维修成本 (元/m ²)
传统施工工艺	82.3	17.7	45	86
优化施工工艺	100	0	58	12

由上表可知，优化后的施工工艺相比传统施工工艺，防水合格率大幅提升，施工效率提高 28.9%，后期维修成本降低 86.0%，不仅解决了接缝渗漏问题，还提高了施工效率，降低了工程成本，取得了良好的经济效益和社会效益。实践证明，本文提出的装配式建筑外墙板接缝防水施工工艺优化措施具有可行性和实用性，能够有效提升接缝防水施工质量，值得在同类工程中推广应用。

5 结论

装配式建筑外墙板接缝防水施工质量是影响建筑使用功能和耐久性的关键因素，当前施工中存在防水材料适配性不足、施工工艺不规范、质量控制不到位、环境因素影响等问题，易引发渗漏隐患。通过完善质量控制体系，强化施工全过程监管，能够及时发现并整改施工问题，确保施工质量符合要求；采取针对性的环境应对措施，能够减少环境因素对施工质量的不利影响。工程实例验证表明，优化后的施工工艺能够有效解决接缝渗漏问题，提高防水合格率和施工效率，降低后期维修成本，具有良好的应用效果和推广价值。