

建筑防水卷材拉伸性能检测标准探讨

官章玉

湖北精兴建设工程质量检测有限公司 湖北荆门 448000

DOI: 10.32629/ems.v8i7.21144

[摘 要] 拉伸性能是建筑防水卷材满足力学适用性和耐久可靠性的直接体现，关系到防水卷材承受基层变形、温度应力和外力扯动的抗破坏性。因此，它成为衡量防水工程质量的一项重要验收标准。本文深入地解析了现有主流标准的关键技术指标，对不同标准中沥青基类防水卷材和高分子类防水卷材的不同拉伸要求进行详细地对比和分析。在对试样的制备环节、环境控制环节、试验设备配置环节和数据计算等方面进行常见检测误差分析的基础上，结合试验结果对在执行标准过程中存在的疑问进行验证，有针对性地提出标准优化以及具体改进操作办法，对于提升防水卷材的拉伸性能检验精准度、规范行业尺度、完善相关应用具有较好借鉴价值。

[关键词] 建筑防水卷材；拉伸性能；检测标准；试验误差；参数优化

引言

建筑防水卷材作为建筑屋面、地下室及厨卫等防水工程的主体材料，其使用过程需要适应基层沉降变形、温度收缩变形、外力作用等多项复杂要求，所以拉伸性能（拉伸强度和断裂伸长率）是衡量建筑防水材料的一项重要力学性能，它关系到整个防水系统抵抗开裂与破坏能力，是避免建筑物渗漏病害的关键。我国对于不同材质建筑防水卷材已有对应的拉伸性能检测标准，主要包括试验方法标准 GB/T 328 以及产品标准 GB 18242、GB/T 18173.1 等。以上标准规定了建筑防水卷材的试验步骤及其性能指标要求。根据现行建筑防水卷材拉伸性能检测标准的技术要点及应用缺陷，通过对比相关实验数据发现关键性的误差因素，探讨标准化及精确化的检测过程。

1 现行防水卷材拉伸性能核心检测标准体系

1.1 主流标准分类及适用范围

建筑防水卷材拉伸性能检测的标准由试验方法标准和产品标准构成，二者结合形成了一个完整的建筑防水卷材拉伸性能评价体系。试验方法标准主要指的是《GB/T 328 建筑防

水卷材试验方法》，根据不同的建筑防水卷材类型有着不同类型的检测试验标准，其中沥青类防水材料拉伸测试为《GB/T 328.8-2007》、高分子防水材料的拉伸测试为《GB/T 328.9-2007》^[2]。上述试验方法对试样、试验条件、设备以及计算公式等内容做了规定并提供了各类建筑防水卷材拉伸测试的基础要求。对于产品的性能等提出了相应的要求，并给出了相应的合格判定，对于弹性体改性沥青防水卷材而言，《GB 18242-2008》为相应的产品标准；对于高分子片材防水材料则对应的《GB/T 18173.1-2012》^[1]。

区别很大，主要表现在试样大小、拉伸速度及夹具距离等要求上。这是沥青类柔性材料和高分子类高弹性材料检测思想的本质区别：前者属较软的材料且变形较大，在常温条件下测拉力值即可；后者因弹性变形较大，对拉伸速度及拉伸精度均有严格要求，在标准中均规定较高的要求。

1.2 核心检测标准关键参数对比

为了更清晰地展示标准之间的技术差异并正确把握检测的控制要点，本文将常用的标准中的关键技术进行汇总，并按照规范的方式制成标准参数对照表如表 1 所示。

表 1 主流防水卷材拉伸性能检测标准关键参数对比表

标准编号	适用卷材类型	试样尺寸 (mm)	试样标线间距 (mm)	拉伸速率 (mm/min)	试验环境	测试方向
GB/T 328.8-2007	沥青防水卷材	25×(200~300)	180	50	23℃±2℃，湿度 60%±15%	纵、横向
GB/T 328.9-2007	高分子防水卷材	25×200	100	100	23℃±2℃，湿度 60%±15%	纵、横向

GB 18242-2008	SBS 改性沥青卷材	50×(250~320)	180	50	常温标准环境	纵、横向
GB 18173.1-2012	高分子防水片材	25×200	25	100	常温标准环境	纵、横向

表 1 中，两组测试条件的主要差异在于初始夹持距离和拉伸速度。高分子卷材拉速为沥青类的 2 倍，这是为了满足弹性大变形能力强的材料要求。而较小的拉伸速率用于沥青类有利于测得材料极限值，并且防止由于拉伸速率过大而使强度偏高。另外各标准都规定应测定纵向、横向以避免因纤维在生产过程中的定向分布而导致的异性^[2]。

2 检测标准执行中的核心问题与误差成因分析

2.1 对标准条款理解与适用的错误

标准应用偏差是检测数据失真的最首要的人为因素，表现在断裂伸长率计算和试样标线上。GB/T 328.9—2007 中规定断裂伸长率的计算公式 $E = (L - L_0) / L_0 \times 100\%$ ，其中 L_0 代表的是试样上标线间的距离而非初始夹持间距。而有的检测人员却用初始夹持间距作为计算标准。由于夹持间距大于标线间距，高分子卷材伸长率的测试值会偏低许多，最大偏差可以达到 30%~80%出现异常^[3]。

此外，普遍存在标准混用情况。某些单位将沥青类卷材和高分子类卷材的测试指标混淆，统按 50 mm / min、间距 180 mm 进行，导致高分子卷材拉伸强度偏低，伸长率数值误差超差，不适宜作评定材料性能之用。个别单位还违背纵、横向分组测试要求，只做单向测试，不能反映卷材实际力学性能^[4]。

2.2 试样制备和状态调节不当

试样加工的细节能直接对试验数据稳定性造成影响。标准规定试样必须从距卷边 100mm 以外的地方随机抽取以防止出现被压、应力集中等边部现象并要求试样的表面无孔洞、褶皱以及损伤且要求试样的边沿裁切整齐没有毛刺。而现实情况是存在着很大的随意性取样及离卷边过近、试件宽窄不一等问题这样容易使得试样拉伸过程中因应力集中导致断裂过早从而使得其测试强度偏低 55。

同样，不规范的状态调节也会影响数据的准确性。标准要求试样在标准状态下放置 24h 以上再进行检测，有些单位为了提高检测效率，人为缩短状态调节的时间，致使试样内部温度、湿度没有平衡到位。沥青卷材因内部含水率较大而拉伸强度偏低；高分子卷材由于温度未达标，形变不够稳定，

同一批试样离散性偏大，超过标准要求的误差范围。

2.3 设备及试验操作误差

拉伸机精度和夹具稳定性是重要的设备条件。规程规定拉伸机的示值误差不得超过±1%，上下面互相平行、不得滑移，力的分布应均匀。由于未按期校准拉伸速度与力值读数出现误差将直接影响试验结果。拉伸过程中，由于夹具磨损或受力不均，使试件偏斜、滑移，非中部断裂，按规定应当作废处理，有的单位将其作为有效数据参与评价^[5]。同时对环境条件控制不严，有的检测单位不作温湿度监控记录，温差、湿差较大。由于沥青卷材在温度较高及湿度过大时塑性增加、强度降低，而高分子材料又因温度偏低而弹性下降，脆性增大，离标准试验条件较远，其数据之间可比性和参考价值就比较低。



图 1 拉伸机的校准精度

3 检测标准提升和操作完善对策

3.1 正确使用标准，统一测试尺度

为了避免检测界普遍存在的套用标准混乱、误解条文、滥用参数等现状，应该建立起一套科学、规范的分类使用标准原则，明确规定不同材质、不同种类防水卷材所对应的标准要求。在正式测试开始前要按照不同的材料、不同的产品确定相应的国标，并严格区分不同标准中的夹持间距、拉伸

速度及计算基准等技术参数,禁止盲目套用和随便使用其他类别参数。统一断裂伸长率的标准化计算根据:试样上所划标线仅为观察试验中出现的滑移偏移现象,不得将其间距代替标准规定的初始标线距离进行计算,有效避免了计算的系统误差。同时检测机构要适时开展标准学习宣贯以及组织对比试验活动,以确保操作者对同一标准的解读一致性,从而降低因人员差异带来数据偏差。

3.2 对试样制备及状态调节过程的详细描述

制样作为防水卷材拉伸试验的前提操作,对制样要求的执行程度将直接关系到试验结果的稳定性和可靠性。必须按照标准要求,在无缺损的有效幅面内均匀地随机截取检测试样,不得在卷材边部受挤压部位、接边、缺陷、污染处截取试样;所有试样应使用专用仪器如哑铃型裁刀或冲片机进行裁制,做到尺寸准确,端面光滑平整,没有毛刺等现象存在。每个方向(纵向、横向)至少有五个试样,检查每一个试样的状态,以防止褶皱、孔洞、厚薄及局部损伤等应力集中现象存在而影响试验结果。弹性体改性沥青卷材在截取时还应注意试样方向与生产纵向相同。

试样在状态调节时,一定要坚持恒温恒湿条件下的养护,试样裁切后应在温度为 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 $(60\pm 15)\%$ 的标准实验条件下养护24 h以上。保证卷材的温度、湿度、应力处于平衡状态。在整个试验过程中,应有专人监测并记录实验室的温度和湿度,适时调整环境设施,保证试验环境符合规范要求。当测试模拟特殊施工条件用卷材时,应在养护箱内放置与试件同步进行测试的温湿度测试仪以备追溯。由于常温条件下的检测很难全面体现工程实际状况,可依据工程服役条件增加高低温对比拉伸测试如 -10°C 或 60°C 等条件下拉伸性能测试。能够有效补充常温标准条件下测试的不足。更加符合实际工程施工应用情况,使得检测更加真实可靠。

3.3 加强设备管理和试验标准化

仪器设备的精度及稳定度是保证试验数据准确的根本条件。检测单位应加强对拉伸试验机检定校准、期间核查及日常维护,确保其力值、位移、拉伸速度等均控制在标准要求范围内。并定期检修试验夹具、更换夹块和调整使之对称、

试样钳口平面平齐对称、对试样施加均力,避免产生滑移、偏移或受力不均。经常测试高分子卷材时,夹具夹块宜采用细齿型或带橡胶衬垫之类型以增加摩擦力。在测试中,操作者要全程监控,无效数据必须舍弃(如非中部断裂、试样脱夹、环境温湿度变化过大、机械故障等),应及时排除故障后重测,并建议设立设备运行日志和异常数据记录,以便溯源和持续改进。

结语

拉伸测试是建筑防水卷材质量管理,确保不出现工程渗漏的重要技术内容。现行标准 GB/T 328 构建了合理的拉伸测试体系对各类防水卷材拉伸测试加以规范化。但实际检测中还存在部分对标准理解不到位、试样制备要求松懈、设备控制不足以及检测行为粗放等问题,降低了检测数据的准确性、权威性。对不同类别防水卷材应执行的标准要求准确区分;严格规范各标准要求的试样制备、状态调节、试验机检定、计算核对等各个环节的要求,避免造成系统误差和人为因素的影响是对建筑防水卷材拉伸性能准确表征的良好保障。以后可以针对复杂工况在实际使用的基础上不断完善差异性条文,丰富高低温及老化前后等拉伸性能要求,推进防水卷材拉伸性能测试向精细化、场景化、标准化的方向发展,为建筑工程防水提供精准的技术支撑。

[参考文献]

- [1] 张志浩. 建筑改性沥青防水卷材拉伸性能检测技术研究[J]. 新城建科技, 2025, 34 (10): 97-99.
- [2] 边学俊, 戈兵, 孙俊, 李丽, 付文军, 李兴超. 热熔法对弹性体改性沥青防水卷材性能影响的研究[J]. 新型建筑材料, 2023, 50 (10): 161-164.
- [3] 徐建锋. 沥青防水卷材拉伸性能测量不确定度评定[J]. 福建建材, 2023, (06): 25-27+68.
- [4] 陶瑞鹏, 田焜, 陈昶, 王月兰, 孔赞, 李超. 建筑防水卷材产品强制性标准实施情况分析研究[J]. 中国标准化, 2023, (10): 123-126.
- [5] 谢苏娜, 刘健. 建筑防水卷材拉伸性能检测的一些影响因素研究[J]. 中国建筑金属结构, 2020, (10): 120-121.