

防水卷材拉伸性能检测方法与质量控制

刘 磊

新疆兵团城建集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 841100

【摘要】：防水卷材属于建筑防水工程的重要材料，拉伸性能直接影响到防水层在基层形变、温度变化和外力作用下服役寿命的高低，也是评价卷材好坏的标准。本文根据现行国家标准，对沥青类、高分子类防水卷材拉伸性能的检测原理、操作程序和关键控制点进行了详细的论述，并对检测过程中造成结果不准确的因素进行了分析，从原材料控制、生产过程改善、检测体系完善和现场监管四个方面给出了质量控制建议，给提高防水卷材质量、规范检测行为提供技术支持，助力建筑防水工程质量提升。

【关键词】：防水卷材；拉伸性能；检测方法；质量控制

DOI:10.12417/2811-0528.26.13.016

引言

近年来我国建筑防水行业飞速发展，防水卷材产量居世界之首，但是产业结构不合理、产品质量良莠不齐的问题依然存在。有些企业只考虑产量和成本控制，不重视产品的拉伸性能等主要指标，再加上检测过程不规范，质量管理不到位，从而造成不合格的产品流入市场。因此规范防水卷材拉伸性能检测方法，加强全流程质量控制，对推进行业转型升级、保证建筑防水工程质量有重大的现实意义和工程价值。本文在现行检测标准以及工程实际的基础上，对防水卷材拉伸性能检测方法以及质量控制措施做进一步的研究。

1 防水卷材拉伸性能检测方法

1.1 检测原理

防水卷材拉伸性能检测的核心原理就是用微机控制电子万能试验机对标准制备好的卷材试样施加轴向拉伸力，实时记录拉伸过程中力-位移曲线，根据曲线数据计算出拉伸强度、断裂伸长率等指标来评价卷材的拉伸性能。拉伸强度体现的是卷材抵抗拉伸破坏的最大能力，断裂伸长率表现了卷材在拉伸到断裂时所能发生的变形能力，二者联合起来就决定着卷材在实际运用过程中抵御裂纹产生的能力和应对变形的能力。

1.2 检测仪器与试剂

检测仪器主要有微机控制电子万能试验机、厚度计、裁片机、恒温恒湿箱等。微机控制电子万能试验机需要有力值、位移实时采集的功能，精度不小于0.5级，可以满足各种卷材检测的要求，拉伸速度可调，厚度计精度不低于0.01mm，制备标准试样尺寸，保证试样尺寸正确，恒温恒湿箱可调节试样所处的环境温度、湿度，保证检测在标准环境中进行。检测试剂主要是无水乙醇，用于清洗试样表面的污渍、杂质，防止杂质影响检测结果的准确性。

1.3 试样制备

试样制备是保证检测结果准确的基础，必须按照标准要求 进行，防止由于试样尺寸不准确、制备不良而造成检测结果失真。沥青类防水卷材试样制备时沿卷材纵向和横向分别取样，避免选取卷材的边缘、褶皱、气泡、胎基搭接处等有缺陷的位置。每组试样纵向、横向各取不少于5个，取平均值进行判定，保证检测结果的准确性。

表1 试样制备

项目		指标			
		硫化橡胶类 FL	非硫化橡胶类 FF	树脂类	
				FS1	FS2
拉伸强度 (N/cm)	常温 (23℃) ≥	80	60	100	60
	高温 (60℃) ≥	30	20	40	30
拉伸伸长率/%	常温 (23℃) ≥	300	250	150	400
	低温 (-20℃) ≥	150	50	—	300
不透水性 (0.3MPa,30min) ≥		无渗漏	无渗漏	无渗漏	无渗漏
低温弯折 ≥		-35℃无 裂纹	-20℃ 无裂纹	-30℃无 裂纹	-20℃ 无裂纹

1.4 检测步骤

(1) 环境检查和仪器校准：检测前对恒温恒湿箱温度、湿度进行检测，调试微机控制电子万能试验机，校准力值和位移传感器，设置合适的拉伸速度。

(2) 试样安装：将环境调节后的试样安装在微机控制电子万能试验机的上下夹具上，使试样的轴向和夹具中心线重合，没有扭转、没有歪斜，夹具夹持力度适中，防止夹持过松造成试样滑动，或者夹持过紧造成试样提前断裂。

(3) 拉伸试验：启动微机控制电子万能试验机，对试样进行拉伸实验，实时记录试样的力值、位移等信息直到试样断裂。测试时要使拉伸速度恒定，防止速度变化对检测结果造成影响。如果试样的断裂位置离夹具边缘小于 20mm，则该试样的检测结果无效，需要重新取试样进行检测。

(4) 记录、计算数据：根据检测过程中得到的力-位移曲线来求出拉伸强度以及断裂伸长率。拉伸强度是试样断裂时的最大拉力与试样横截面积之比，断裂伸长率是试样断裂时的位移与初始标距之比，均取一位数小数。

1.5 检测结果判定

检测结果判定要按照对应产品标准执行，参照 GB/T 18242-2025《弹性体/塑性体改性沥青防水卷材》，GB 18173.1-2006《高分子防水材料片材》。检测得到的拉伸强度、断裂伸长率以其算数平均值达到标准规定的指标判定为该项合格。

表 2 片材的规格尺寸

项目	厚度/mm	宽度/m	长度/m
橡胶类	1.0-1.2-1.5-1.8-2.0	1.0-1.1-1.2	≥20
树脂类	>0.5	1.0-1.2-1.5-2.0-2.5-3.0-4.0-6.0	
橡胶类片材在每卷 20 m 长度中允许有一处接头,且最小块长度应≥3 m,并应加长 15 cm 备作搭接;树脂类片材在每卷至少 20 m 长度内不允许有接头。			

2 防水卷材拉伸性能检测过程中的影响因素

2.1 试样因素

试样尺寸精确度以及制备质量都会影响到检测结果。若试样尺寸偏差过大，会造成横截面积计算不准，进而影响拉伸强

度的计算结果；试样边缘有毛刺、损伤或者制备过程中存在褶皱、气泡，会使得试样受力不均匀，容易在缺陷处先发生断裂，造成断裂伸长率过低。另外，试样的环境调节不完全，不能稳定下来，都会造成拉伸性能检测的结果有波动。

2.2 仪器因素

微机控制电子万能试验机的精度、调试情况对于检测结果有较大影响。如果仪器的力值传感器校准不准确，会造成拉力测量偏差；拉伸速度不稳定，会干扰试样的受力过程，造成拉伸强度、断裂伸长率的偏差；夹具的夹持性能不好，容易造成试样滑动或者断裂，从而影响到检测结果的有效性。厚度计精度不够会造成试样厚度测量不准，从而影响到拉伸强度的计算。

2.3 环境因素

检测环境温度、湿度都会对防水卷材的拉伸性造成较大影响。温度过高会使沥青类卷材软化，拉伸强度下降，断裂伸长率增大；温度过低会使卷材变脆，拉伸强度提高，断裂伸长率减小。当相对湿度过大时，会使得卷材表面潮湿，造成夹具与试样的摩擦力下降，从而造成试样的滑动，也会对检测的稳定性造成影响。所以检测环境必须严格控制在标准规定的范围之内。

2.4 操作因素

检测人员操作有误会带来检测结果出现错误。试样安装时未对中会造成试样受力不均而产生斜拉现象，检测结果会出现偏差；夹持力度控制不当会使试样滑动或者破损，拉伸过程中没有及时记录数据或者数据读取有误都会影响结果的计算。检测人员对于标准的不了解，没有严格按照标准的要求来选择检测参数和制备试样，也会造成检测结果失真。

3 防水卷材拉伸性能的质量控制措施

3.1 原材料环节质量控制

原材料对防水卷材拉伸性能起着决定性的作用，必须对原材料的质量进行严格的控制。原材料进场时企业要对沥青、高分子树脂、胎基等主要原材料做检验，不合格原材料不得投入使用。沥青类卷材的胎基要选用强度大、柔韧好的聚酯毡或者玻纤毡，使胎基给卷材提供足够的拉伸强度，改性剂要选用与沥青相容性好的 SBS、APP 等材料，提高卷材的拉伸性能和耐老化性能。高分子类卷材树脂原料应为纯度高、分子量分布均匀的材料，防止杂质影响卷材的拉伸性能。

3.2 生产过程质量控制

生产过程属于控制防水卷材拉伸性能的主要环节，须要改

进生产工艺并加强过程控制,保证产品质量保持稳定。沥青类防水卷材生产时,沥青加热温度及时间要精确控制,防止沥青变质影响卷材拉伸性能;胎基浸渍、涂盖要均匀,控制涂盖层厚度,防止出现涂盖不均、漏涂现象;卷材应厚度一致、表面平直、无气泡、无褶皱等。高分子类防水卷材生产时要控制树脂的熔融温度、挤出速度等参数,保证树脂充分熔融,混合均匀;成型时控制好压力、温度,防止卷材分层、开裂;生产过程中还要定期抽样检测,发现问题及时调节工艺参数。

3.3 检测检验环节质量控制

建立完善的检测检验体系,规范检测程序,保证检测结果真实可靠,是质量控制的重要保证。企业应设专门的检测实验室,检测仪器要定期校准,保证精度满足要求;检测人员要经过专业培训,掌握标准要求和操作流程,具有相应检测能力,持证上岗。检测过程中必须按照标准要求制备试样、调节环境、调试仪器、进行测试,做好检测记录,保证检测过程可追溯。对检测出来的数据加以分析,找出产品合格状况出现的波动情况,查找出问题所在,并提出整改,以提高产品的品质稳定性。

3.4 施工现场质量控制

施工现场的储存、铺设等环节也会对防水卷材的拉伸性能产生影响,进而影响到防水工程质量,需要加强施工现场的质量控制。卷材进场时施工单位应核对产品合格证、检测报告,对卷材进行抽样复检,不合格的卷材不得使用。卷材存储时应放在阴凉、干燥、通风的环境下,防止阳光直接照射、雨淋、高温暴晒造成卷材老化变质,在储存的过程中要将卷材按照种类分别存放。铺设施工时不能用尖锐的物体损伤卷材,搭接宽度要符合要求,搭接处粘结牢固,防止搭接处受力不均造成开裂。施工完毕后要及时进行质量检查,对出现的破损处及时修补,保证防水工程质量。

4 常见问题及解决措施

4.1 检测结果偏差过大

常见的原因有试样的制备不规范、仪器没有校准、环境条

件不符合要求、操作不当等。解决办法按照标准要求制备试样,保证尺寸准确、无缺陷;定期校准检测仪器,保证精度达到要求;严格控制检测环境的温度、湿度,保证检测环境满足标准的规定;加强检测人员的培训,规范检测操作,提高操作的规范性。

4.2 卷材拉伸强度不合格

常见原因是由于原材料质量不合格,生产工艺参数不合理或者生产过程控制不严所造成。解决措施为严控原材料质量,不合格的原材料不得入厂;改良生产工艺参数,生产过程中增加抽样检查次数,发现质量问题立即处理;

4.3 卷材断裂伸长率不合格

常见的原因有高分子材料交联度不恰当、沥青老化、胎基质量差、生产过程中产生分层等。解决措施有控制高分子卷材交联度、改善沥青加热工艺、选择好胎基材料、加强生产过程控制等。

5 结论

防水卷材拉伸性能是决定建筑防水工程质量、使用寿命的重要指标,规范检测方法、加强全过程质量控制对提高防水卷材产品质量、减少建筑渗漏隐患有重大意义。本文对防水卷材拉伸性能检测方法进行了系统的阐述,对沥青类、高分子类防水卷材的检测原理、检测方法和检测结果判定标准进行了分析,分析了检测过程中试样、仪器、环境、操作等主要影响因素,并从原材料、生产、检测、施工四个方面提出了相应的质量控制措施,并给出了常见的质量问题及解决办法。

严格依照现行国家标准执行,规范检测行为,不断改善质量控制体系,加强各个环节的控制力度,提升检测结果的准确性和可靠性,促进防水卷材行业的高质量发展。未来还要加强对新技术、新方法的应用研究,提高检测效率、质量控制水平,给建筑防水工程质量提供更加可靠的质量保障。

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] 姜广明,刘广,刘志维,等.玻璃纤维内增强聚氯乙烯防水卷材的成分分析与性能研究[J].工程质量,2025,43(05):43-49.
- [3] 王树贵.高分子防水片材拉伸性能检测影响因素分析[J].北方交通,2025,(03):51-54.
- [4] 韩韞,郝丽媛.弹性体改性沥青防水卷材拉力测量不确定度的评定[J].江苏建材,2024,(02):53-55.