

基于建筑工程防水材料检测方法的应用分析

夏力

深圳市水务工程检测有限公司

摘要：本文针对建筑工程防水材料检测方法的应用进行了分析。首先，对建筑工程项目中常用的防水涂料和防水卷材进行了分析。其次，探讨了环境因素、检测因素和人为因素对防水材料检测工作的影响。接着，详细介绍了刚性防水材料和柔性防水材料的检测方法，包括防水卷材和聚氨酯防水涂料的检测方法。最后，提出了建筑工程防水材料检测方式的应用策略，包括合理采取刚性防水材料、施工前的质量管理及强化施工人员质量责任意识。通过对建筑工程防水材料检测方法的应用分析，可以提高建筑工程的防水质量，延长建筑物的使用寿命。

关键词：建筑工程；防水材料；检测方法

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.24.008

引言

随着城市化进程的不断加快，建筑工程项目的数量和规模都在不断增加。防水工程是建筑工程中的重要组成部分，直接关系到建筑物的使用寿命和居住舒适度。然而，由于施工过程中防水材料质量控制不严格、施工工艺不规范等原因，建筑工程中经常出现渗漏、开裂等问题，给建筑物的使用带来了极大的不便。为了提高建筑工程的防水质量，延长建筑物的使用寿命，必须加强对防水材料的检测工作。

一、建筑工程项目防水材料分析

（一）防水涂料分析

防水涂料是建筑工程中常用的一种防水材料，其主要成分包括高分子聚合物、填料、助剂等。防水涂料具有优异的柔韧性、耐水性、耐候性和抗渗性能，可以有效阻止水分和水蒸气渗透到建筑结构中，从而提高建筑物的防水性能和耐久性（如图1所示）。在实际应用中，防水涂料可分为水性防水涂料和溶剂型防水涂料两大类^[1]。水性防水涂料环保无毒，施工便捷，适用于室内外各种基材表面；溶剂型防水涂料耐化学腐蚀性能优越，机械强度高，适用于工业建筑和地下工程。



图1 防水涂料的应用

（二）防水卷材分析

防水卷材是由沥青、聚合物改性沥青或合成高分子材料制成的片状柔性防水材料（如图2所示），广泛应用于屋面、地下室、墙面等部位的防水工程。与防水涂料相比，防水卷材具有更优异的防水性能和耐久性，尤其适用于大面积、复杂结构的防水施工。根据材料成分和性能特点，防水卷材可分为沥青基防水卷材、高分子防水卷材和改性沥青防水卷材等类型^[2]。其中，沥青基防水卷材价格低廉，施工简便，但耐久性相对较差；高分子防水卷材如TPO、PVC等，具有优异的耐老化性能和机械强度，但价格较高；改性沥青防水卷材兼具沥青基材的经济性和高分子材料的高性能特点，是目前应用最为广泛的防水卷材之一。



图2 防水卷材

二、影响防水材料检测工作的基本因素

（一）受到环境因素的影响

防水材料检测工作容易受到环境因素的干扰，从而影响检测结果的准确性和可靠性。温度、湿度、气压等环境条件的变化，都会对防水材料的性能产生一定的影响。例如，高温环境下，防水卷材的抗老化性能和尺寸稳定性可能会下降；而在低温条件下，防水涂料的柔韧性和抗裂性能则可能受到影响。此外，紫外线照射、臭氧侵蚀等因素也会加速防水材料的老化和性能衰减。

（二）检测因素

影响防水材料检测工作的因素还包括检测本身的各种因素，如检测方法、检测设备、操作流程等。不同的检测方法和设备对防水材料性能的评估结果可能存在差异，因此需要根据材料特性和检测目的，选择最为适宜的检测手段^[3]。例如，针对防水卷材的拉伸性能检测，可采用拉伸试验机进行测试；而对于防水涂料的耐水压性能，则需要使用耐水压测定仪等专用设备。检测操作流程的规范性和标准化程度，也会直接影响检测数据的准确性和可靠性。

三、常用建筑防水材料的检测方法

(一) 刚性防水材料的检测方法

1. 检测厚度

防水材料的厚度是影响其防水性能的关键参数之一。对于刚性防水材料，可采用数字测厚仪或游标卡尺等工具进行厚度检测。按照GB/T 23439的要求，在距试件边缘10mm处，沿两个相互垂直的中心线测量厚度，每条中心线上测量3个点，取其算术平均值，精确到0.1mm。聚合物水泥基防水材料的厚度检测，则需要按照JC/T 2428的规定，在试件的中心和四角位置各测一次，共测5次，取其算术平均值，精确到0.01mm。检测结果应满足设计和规范要求，一般不小于2mm。

2. 检测抗压性

抗压性能是评估刚性防水材料力学性能的重要指标。按照GB/T 23439的要求，采用抗压强度试验机，以 (0.05 ± 0.01) MPa/s的加载速率，测定试件的抗压强度，精确到0.1MPa。聚合物水泥基防水材料的抗压强度检测，则需要按照JC/T 2428的规定，以 (2400 ± 200) N/s的加载速率进行测试，结果精确到0.1MPa。一般要求防水材料的抗压强度不低于20MPa，以保证其在实际应用中能够承受一定的荷载作用。

3. 检测耐水性

耐水性能是刚性防水材料的核心性能之一，直接决定了其在潮湿环境下的防水效果和耐久性。按照GB/T 23439的要求，将试件浸泡在水中30min，取出后观察其表面有无软化、粉化、裂缝等现象，并测定其吸水率，一般不应大于6%。聚合物水泥基防水材料的耐水性检测，可参照JC/T 2428的规定，将试件浸泡在水中24h后，测定其抗压强度，不应低于浸水前强度的90%。同时，还需要测定材料的渗水高度，一般不应超过10mm。

4. 检测耐候性

刚性防水材料在实际应用中，经常会暴露在户外环境下，因此其耐候性能也是评估防水效果和使用寿命的关键因素。按照GB/T 23439的要求，采用人工加速老化试验，模拟材料在自然环境下的老化过程。将试件放置在紫外线加速老化试验箱中，经过2000h的循环照射后，观察其表面有无开裂、起泡、剥落等老化现象，并测定其抗压强度、耐水性等指标，不应低于初始值的90%。对于聚合物水泥基防水材料，可参照JC/T 2428的规定，采用紫外线-冷凝试验，考察其在反复高温、紫外线照射和低温、潮湿环境下的耐久性能。

(二) 常用柔性防水材料的检测方法

1. 防水卷材的检测方法

(1) 拉伸试验

拉伸性能是评估防水卷材力学性能的重要指标，直接关系到其在实际应用中的抗变形能力和耐久性。按照GB/T 328.9的要求，采用拉伸试验机对防水卷材进行拉伸试验（如图3所示），测定其拉伸强度和断裂伸长率^[4]。试验时，将卷材裁切成宽度为50mm、长度不小于

200mm的矩形试样，夹持间距为100mm，以 (100 ± 10) mm/min的速率进行拉伸，直至试样断裂。聚乙烯丙纶复合卷材的拉伸强度通常不低于8MPa，断裂伸长率不小于400%；而聚氯乙烯防水卷材的拉伸强度一般不低于10MPa，断裂伸长率不小于250%。



图3 拉伸试验机

(2) 不透水性检测

不透水性是防水卷材最为关键的性能指标，直接决定了其防水效果和适用范围。按照GB/T 328.10的规定，采用耐水压测定仪对防水卷材进行不透水性检测。将卷材固定在仪器的试样夹具上，浸没在水中，然后以 (10 ± 0.5) kPa/min的速率升压，直至试样发生渗漏或破损，记录此时的水压值，即为卷材的耐水压强度。耐根穿刺型防水卷材的耐水压强度通常不低于0.3MPa，抗渗等级不低于P30；而普通防水卷材的耐水压强度一般不低于0.2MPa，抗渗等级不低于P20。

(3) 耐热性检测

防水卷材在高温环境下容易发生软化、流淌等现象，因此其耐热性能也是评估防水效果和使用寿命的重要因素。按照GB/T 328.11的要求，采用电热恒温鼓风干燥箱，在 (80 ± 2) °C条件下，将防水卷材加热处理2h，取出后在常温下冷却至室温，观察其表面有无流淌、粘连、开裂等现象，并测定其尺寸变化率。合格的防水卷材，在耐热试验后，不应出现明显的表面缺陷，

尺寸变化率不应超过±2%。

(4) 低温柔性检测

防水卷材在低温环境下容易发生脆化、开裂等现象，因此其低温柔性也是评估防水效果和适用范围的关键因素。按照GB/T 328.15的规定，采用低温弯折试验机，在(-20±2)℃条件下，将防水卷材绕半径为(25±0.5)mm的弯折芯棒弯折180°，保持10s，观察其表面有无开裂、脱层等现象。合格的防水卷材，在低温弯折试验后，不应出现任何破损或开裂现象。对于特殊用途的耐寒卷材，低温弯折试验温度可降至-30℃或更低，以满足其在极寒地区的应用需求。

2. 聚氨酯防水涂料的检测方法

聚氨酯防水涂料是一种高性能的柔性防水材料，具有优异的延伸率、耐水性、耐候性等特点，在建筑防水领域得到广泛应用。针对聚氨酯防水涂料的特殊性能，需要采用专门的检测方法和技术标准，以准确评估其防水效果和耐久性。常用的检测项目包括拉伸强度、断裂伸长率、吸水率、透水性、耐水压强度、耐候性等^[5]。例如，按照GB/T 16777的要求，采用拉力试验机测定聚氨酯防水涂料的拉伸强度和断裂伸长率，速率控制在(5±0.25)mm/min，一般要求拉伸强度不低于2.0MPa，断裂伸长率不小于300%。又如，按照GB/T 1733的规定，采用透水性试验装置测定涂料的耐水压强度，压力加载速率为(0.01±0.001)MPa/min，要求无明显渗漏点，涂层无破坏现象。除了以上常规检测项目外，针对聚氨酯防水涂料的耐碱性、耐油性、耐化学腐蚀性、黏结强度等特殊性能，还需要开展专项试验研究，以全面评价其在不同应用环境下的适用性和耐久性。

四、建筑工程防水材料检测方式的应用策略

(一) 合理的采取刚性防水材料

在建筑工程防水设计中，应根据工程的实际情况和防水等级要求，合理选用刚性防水材料。对于地下车库、人防工程等对防水性能要求较高的场所，可采用聚合物改性水泥基防水涂料、喷涂速凝橡胶沥青防水层等材料，形成柔韧、连续、致密的防水层，提高防水的可靠性和耐久性。在施工过程中，要严格控制材料用量和涂层厚度，确保达到设计要求。例如，聚合物改性水泥基防水涂料的用量一般为3.04.0kg/m²，分两次或多次涂刷，每遍涂层厚度不宜超过2mm，总厚度不应小于3mm。喷涂速凝橡胶沥青防水层的厚度通常为46mm，喷涂压力控制在0.60.8MPa，喷涂速度为68m/min。

(二) 施工之前的质量管理工作

首先，要严把材料采购关，选用符合国家标准和设计要求的合格产品，并对进场材料进行抽样检测，确保其性能指标满足规范要求。例如，防水卷材的拉伸强度不应低于标准值的90%，断裂伸长率不应低于标准值的80%；聚氨酯防水涂料的耐水压强度不应小于0.3MPa，断裂延伸率不应小于300%。其次，要加强施工队伍的技

术交底和培训工作，提高操作人员的技能水平和责任意识，杜绝不规范、不熟练的施工行为^[6]。最后，要健全质量管理体系和制度，落实专人负责防水材料的进场验收、储存养护、使用监督等工作，确保材料质量的可追溯性和可控性。

(三) 强化施工人员质量责任意识

防水工程的施工质量与施工人员的技术水平和责任意识密切相关，因此必须加强对施工人员的教育培训和管理考核，提高其质量责任意识和自觉性。首先，要定期开展防水材料性能、施工工艺、质量标准等方面的培训，使操作人员熟悉并掌握规范要求和操作规程，提高其专业技能和理论水平。其次，要建立健全的质量责任制度，落实“三检”制度，明确每个工序的责任人和检验人，并与其绩效考核、薪酬待遇等挂钩，调动施工人员的积极性和主动性。再次，要加强现场管理和监督检查，及时发现和纠正不规范、不到位的施工行为，并通过曝光、通报、处罚等手段，警示和督促施工人员提高质量意识。

结束语

建筑工程防水材料检测工作对于保证建筑工程质量具有重要意义。通过对防水材料进行科学、严格地检测，可以及时发现并解决防水材料质量问题，提高建筑工程的防水性能。同时，还需要加强施工过程中的质量管理工作，提高施工人员的质量责任意识，从而全面提升建筑工程的防水质量。只有不断完善建筑工程防水材料检测方法，并将其应用到实际工程中，才能真正实现建筑工程的高质量、长寿命目标。

参考文献

- [1]林诚晟. 建筑防水材料的检测方法及其应用技术[J]. 江苏建材, 2024, (02): 31-33.
- [2]董君, 王吉动, 丁亚男. 建筑工程中常用防水材料检测方法运用[J]. 佛山陶瓷, 2023, 33(08): 69-71.
- [3]陈丽, 宋娟, 王世洪. 建筑常用防水材料检测方法分析[J]. 粘接, 2022, 49(08): 76-78+87.
- [4]许升. 基于建筑工程防水材料检测方法的应用分析[J]. 中国建筑金属结构, 2021, (07): 112-113.
- [5]钱佳佳. 建筑工程防水材料检测方法运用研究[J]. 建材与装饰, 2019, (28): 67-68.
- [6]吴伟初. 建筑工程中常用防水材料检测方法运用解析[J]. 江西建材, 2019, (08): 28-29.

作者简介: 夏力(1995年3月—), 男, 汉族, 湖北省黄冈市人, 本科, 助理工程师职称, 主要从事: 混凝土原材料检测、混凝土配合比研究、建筑工程防水材料、常见金属材料、岩土工程、路基路面、建筑工程结构实体、金属结构、人防工程相关检测试验, 熟悉并了解以上检测项目试验操作过程、规程规范, 且能独立完成工作任务。