

提升教学效果：《房屋建筑学》中东北寒冷地区 SBS 改性沥青耐久性案例研究

史丽丽

广州航海学院, 中国·广东 广州 510725

摘要: 在中国进入 21 世纪快速发展的新时期, 经济在迅猛发展, 社会在不断进步, 房屋建筑学是土木工程专业的基础性课程, 具有较强的理论性以及实践性。要注意, 在进行房屋建筑学课程的教学并不是生硬地让学生学习书面上知识, 而是要深挖课程中的思维逻辑, 从而更好地引导学生的正向性发展。

关键词: 教学效果; 《房屋建筑学》; 东北寒冷地区; SBS 改性沥青; 耐久性

Improving Teaching Effectiveness: A Case Study on the Durability of SBS Modified Asphalt in Northeast Cold Regions in *Building Architecture*

Lili Shi

Guangzhou Maritime University, Guangzhou, Guangdong, 510725, China

Abstract: As China enters a new era of rapid development in the 21st century, the economy is developing rapidly and society is constantly progressing. Building architecture is a fundamental course in civil engineering, with strong theoretical and practical significance. Integrating ideological and political education into the teaching of building architecture courses is not about rigidly teaching students ideological and political knowledge, but more about digging deep into the resources of ideological and political education contained in the curriculum, guiding students to learn in professional subject teaching, and better guiding students' positive development.

Keywords: teaching effectiveness; *Building Architecture*; northeast cold region; SBS modified asphalt; durability

0 前言

以实例来培养同学们在学习与工作上的严谨与耐心。在教学过程中, 专业的老师要尊重学生的个人发展规律, 使他们能够清楚地认识到, 自己的专业与职业人才所承担的社会建设的职责相匹配, 在这一过程中, 要学会如何培养自己的人格和修养, 正确地对待自己的学业和将来的工作, 从而达到“工匠精神”的高效培养。为此, 以实例为依据, 就东北寒区 SBS 改性沥青应用教学中的耐久性问题进行了探讨。

1 《房屋建筑学》课程概述

《房屋建筑学》是一门理论性和实践性很强的学科, 具有很高的实践性。传统的教学方式, 以课堂讲授为主, 辅以挂图、录像等, 但受限于不能到施工现场实地考察, 因此学生在课外学习中, 对工程的实际知识掌握与处置能力, 都受到了很大的限制。要强化多媒体立体教学, 就需要对教学手段和教学方法进行重大改革, 在教学过程中, 要把课堂上的理论教学、知识的拓展和实际应用相结合。同时要多开设第二课堂, 让同学们按照图纸自己动手做相应的模型, 像楼梯井、地基等。所以, 这样的教学设计注重在课后让学生自主学习, 同样, 书面上的内容也可以让学生在课后自主学习。老师在教学时要注重学生课外自主学习能力的培养, 充分发

挥课堂教学的主导作用, 精讲、少讲, 选重点讲。通过多个层面的知识信息进行整合, 可以让学生更加合理地学习, 从而极大地提升学习效果。分析案例的设计是否合理, 是否满足使用功能的要求, 是否遵守了相关规范和标准要求, 不足的地方是否有改进的可能。通过大量的案例分析, 使学生受到启发, 找到灵感, 并且在设计的时候可以与良好的案例进行比较, 以便评估自己设计的方案是否合理。这样一来, 学生在实际操作的过程中即学到了知识也感受到了学习的快乐, 同时也大大提高了自身的实践动手能力。

通过上述描述, 以 SBS I、SBS II 两型改性沥青为研究对象, 测定其在不同环境下的耐久性能, 并对其耐久性能进行评价。探讨不同老化方式对 SBS 改性沥青特性的影响规律。通过对试验数据的比较, 发现 SBS II 改性沥青的耐久性能优于 SBS I 型沥青。

2 东北寒冷地区 SBS 改性沥青耐久性案例研究

SBS 改性沥青作为一种最常用的柔性材料, 其耐久性问题引起了工程界的高度重视。通过对温度、紫外线、湿度等因素的强化, 使其加速老化, 而不会产生畸变。论文以 SBS 改性沥青为研究对象, 通过室内模拟试验, 确定适宜的加速老化条件, 设置不同的观察试点和采样检验项目。

研究内容包括低温柔韧性、重量损失率、水浸后重量增长、不渗透性，根据已有的研究资料及实际应用情况表明，上述指标与其使用寿命存在一定的关联性。低温挠性是 SBS 改性沥青的一个重要特性，它可以很好地反映出其防水性能的优劣。以欧洲联盟标准协会评定的老化引起的功能破坏为指标，就是低温柔软度 i-5。

SBS 改性沥青是一种混合料，它的质量损失率可以很好地反映母体料在老化时的变化情况，有些软物质经常用质量损失率来评价它。浸水后的质量增长可以作为材料的耐水性指标；不渗透性可以直接判断出材料有无泄漏。本项目拟采用紫外老化、恒温水浴等人为加速老化手段，通过对两种 SBS 改性沥青在不同时间点上的老化试样进行采样，研究其耐久性能，并探讨其老化方式。

2.1 紫外老化试验

采用 UV2000 型紫外线老化试验箱，参照 GB/T18244—2000 的老化条件，将观察时间点设在老化后 7 天、14 天和 21 天。试验内容：低温挠性，参照国家标准 GB/T18242-2008。

采用 SBS I、SBS II 型改性沥青制备老化试件，每隔 7 天采样一次，直至 21 天。通过对试样进行采样观察，发现试样在紫外线老化过程中，其表面的聚乙烯薄膜呈黄色或呈淡色。通过对试样的低温挠性试验，获得试样的低温极限与紫外线老化时间的关系曲线（如图 1 所示）。

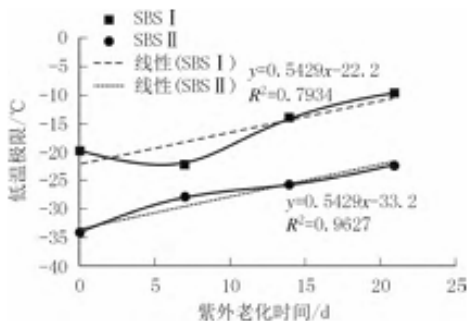


图 1 低温极限随紫外老化时间的变化曲线

从图 1 可以看出，随着紫外线老化时间的延长，SBS I 型改性沥青的低温范围从 -20°C ~ -10°C；SBS II 型改性沥青的低温范围从 -34°C ~ -22°C；因此，SBS II 型比 SBS I 型具有更好的耐久性能。通过直线拟合，得到的 SBS I 型拟合曲线的相关系数为 0.96，说明 SBS II 型样品的低温挠性与 UV 老化时间之间存在着某种线性关系。

2.2 恒温水浴实验

水浴试验所用的是 HH-5 型恒温水浴箱，试样在水中 23°C 浸泡 14 天和 60°C 浸泡 7 天，水浴完成后，测试内容是浸泡后的重量增长和不渗透性，参照 GB/T 18242—2008。将 SBS I、SBS II 型改性沥青制成恒温水浴试件，在室温下 23°C 进行 14 天恒温浴，60°C 高温 7 天热水浴。在水浴完成后，先用肉眼观察试样的外观，再测定试样的吸水率及不渗透性。恒温水浴试验是评价其耐水性的一个重要指标。试

验的结果显示在表 1 中。

表 1 恒温水浴实验结果

项 目	SBS I 型	SBS II 型
外观	23 °C, 14 d	无裂纹, 无分层, 无破碎, 无起泡
	60 °C, 7 d	
浸水后质量增加 /%	23 °C, 14 d	0.9
	60 °C, 7 d	2.5
不透水性	23 °C, 14 d	0.2 MPa, 30 min, 不透水
	60 °C, 7 d	

从表 1 中可以看出，这两个试样在 23°C 下的室温下进行 14 天的测试，其测试指标 GB/T 18242—2008 的要求是：肉眼看起来很好，不渗透性很好；SBS II 型系列产品的质量提高 0.8%，SBS I 型系列产品的质量提高 0.9%。2 个试样在 60°C 高温 7 天热水浴中进行测试，其测试结果满足 GB/T 18242—2008 标准：肉眼看去，外观好，不渗透性好。SBS II 型吸水后的质量增大 2.4%，SBS I 型的增大 2.5%，而 SBS I 型的增大的多。结果表明，不论是在高温下，还是在室温下，SBS 改性沥青在吸水后的质量增长速率、防水性能等方面都有相似的表现。高温水浴可以加速 SBS 改性沥青的吸水速度。

2.3 冻融循环老化试验分析

经过冻融循环，两种材料的面层都保持着完整，剥离 PE 薄膜后，露出光洁的、没有破损的沥青涂层。经过每个月对两种原料进行耐热及低温挠性的抽样检测，发现从始至终，这两种原料的耐热性能均可满足国标规定 105°C 无流淌、滴落，位移 ≤ 2mm。经 -25°C 的低温挠性测试，其表面无开裂现象，达到了国家标准的规定。因此，冻融循环老化对沥青面层的力学性能影响不大。在图 2 中显示冻融循环老化时的抗拉特性。

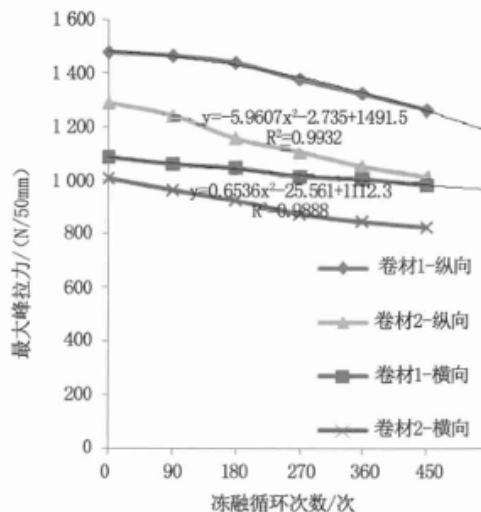


图 2 冻融循环—最大峰拉力随冻融次数的变化

由图 2 的拉伸特性数据可知，SBS I 型的拉伸伸长率、SBS II 型的拉伸强度都随着冻融循环次数的增多呈有规律

的减小，只有 SBS II 型的伸长率没有下降反而有所上升，这与浸水老化实验的情况相似。随着材料厚度的增大，试样在夹具内发生“滑动”现象，但因其是间断浸水、浸水不彻底、累积浸水时间较短，其厚度仅从初始的 3.39mm 扩展到最后的 3.66mm，而 SBS I 型的增厚量几乎可以忽略。因此，在拉伸实验中，SBS II 型仍然可以被拉断，只是因为滑动而使伸长率测定值远大于实际值，其变化趋势与 SBS I 型的伸长率刚好相反。滑移对试验结果也有影响，使实测值偏小，而试验数据与 SBS I 型的试验结果基本吻合，具有很好的借鉴意义。结果表明：随着冻融循环次数的增多，其厚度必然会进一步增大，且其变化趋势与浸水老化过程相吻合。除 SBS II 型的伸长率出现异常外，其他各参数中，SBS I、SBS II 型改性沥青的保持率都有不同程度的下降，而 I 型的保持率要比 II 型的高，这表明，冻融作用对同一型号、不同配方的 SBS 改性沥青的作用规律是相同的，但作用的大小不同。将多项式趋势线加入图 3 中，发现两条趋势线的 R2 都很接近 1，这表明这条趋势线能很好地符合实际情况，可以用来预报更多的冻融循环次数。

所以，尽管在浸泡、冻融等条件下，材料的厚度、质量都有所提高，但其耐热、耐低温性能却没有受到显著的影响。

然而，它的覆盖层厚度不断增大，并始终处于浸泡状态，这就会使材料的粘结性能产生问题。此外，由于材料自身重量的增大，还会使材料和材料、材料和基层发生分离（见表 2）。

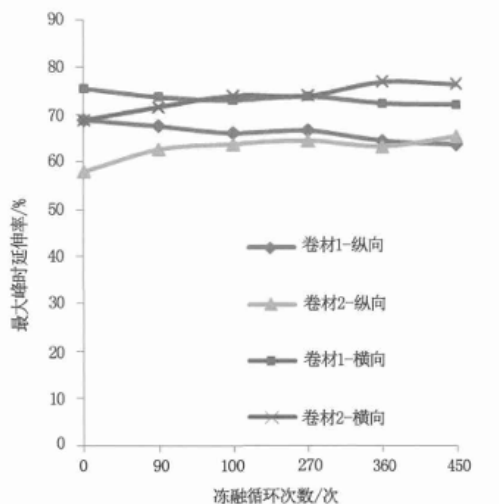


图 3 冻融循环 - 最大峰时延伸率随冻融次数的变化

表 2 冻融循环老化 - 卷材拉伸性能测试结果

冻融循环/次	SBS I				SBS II 型			
	最大峰拉力/(N/50mm)		最大峰时延伸率/%		最大峰拉力/(N/50mm)		最大峰时延伸率/%	
	纵向	横向	纵向	横向	纵向	横向	纵向	横向
0	1478.7	1088.0	68.8	75.6	1289.2	1006.0	58.0	68.8
100	1466.6	1061.4	67.5	73.7	1242.8	962.6	62.6	71.6
200	1439.2	1046.3	66.0	73.0	1156.1	922.8	63.7	74.0
300	1376.3	1014.4	66.5	73.8	1106.1	872.7	64.4	73.9
400	1324.7	1005.2	64.4	72.3	1057.2	844.5	63.2	76.9
500	1265.2	981.2	63.6	72.0	1012.8	824.4	65.3	76.4
保持率/%	86	90	92	95	79	82	113	111

3 提升《房屋建筑学》中东北寒冷地区 SBS 改性沥青耐久性研究的教學方法

营造实验教学环境，强化实验教学，是确保学生能否真正学习的知识的关键。因此，学校应该高度关注实验教学氛围，指导老师通过布置实验任务，让同学们积极响应和做好实验工作。实验既是对所学知识的实际应用，又是对所学的技能进行全面、系统的实际检验，以便发现自身的不足并予以补足。同时，实验本身也是一种经验，在实验中会遇到各种各样的问题，要运用自己所学到的专业知识去解决，这无形中也为以后的工作打下了良好的基础。以 SBS 改性沥青耐久性试验来说，老师在教学过程中，在帮助学生们提供好实验相关材料后，可以让学生们进入实验室并亲自进行有关该实验的流程。例如，在进行紫外老化试验时，通过指导学生，让学生将实验材料放入紫外线老化箱中，通过设定好的辐射强度以及时间来进行老化试验，其间让学生根据所观察到的数据及现象记录该材料的耐久性变化，以更好的让学

生了解到学习中的细节。同时，要加强对学生课堂反馈环节的教学设计，将反馈与实际操作有机地结合起来。传统的测试反馈方式以试卷的形式为主，通过评分来判定学生对课程的掌握情况，而在全面实行素质教育体系后，原有的评分标准已经不能满足对学生评估体系的现实要求。这就要求教师在教学中鼓励学生进行正面的评估与反馈，并在此基础上加大对学生进行过程评估的比重。评价体系一般分为“考卷”和“过程”两种，这就需要在教学内容和方法上进行改革，增加学生在考试中的得分比例，增加出勤、课堂提问、教学任务完成度、创新度、课程成果展示等方面的科学性，同时也要根据学生对课程的参与程度，对学生的认知情况和教学反馈的结果进行评价。

4 结语

由于东北寒冷地区的气温相对中原来说更低，因此在设计和选择材料时，为避免耐久性不够，提前达到使用年限，

最后由于温度等原因,导致其开裂,从而丧失功效,因此在施工中,必须合理的选择 SBS 改性沥青材料。而对于房屋建筑学的教学来说,由于建筑业相关标准、规范、技术更新快,授课教师在教学过程中,可适当引入当前新的技术、材料、结构等内容,同时多多鼓励学生加入教学实践中,以便更好的提升教学效果。

参考文献:

- [1] 房辉,赵彦芹,李法君.新工科背景下案例教学法的实践改革探讨——以“房屋建筑学”课程为例[J].科学咨询(教育科研),2023(10):119-121.
- [2] 王晓梦,郗志红,张会敏.基于“专创融合+一致性建构”的课程改革与实践探索——以房屋建筑学课程为例[J].河北工程大学学报(社会科学版),2023,40(3):118-128.
- [3] 贾艳东,孙志屏,张旭.以工程为背景的“房屋建筑学”教学建设与实践[J].教育教学论坛,2023(27):149-152.
- [4] 许哲东,徐达奇.基于对分课堂和案例教学法的管理类课程教学模式探究——以土木工程合同管理课程为例[J].创新创业理论与实践,2023,6(17):168-170+193.
- [5] 蓝雁勇.中职《人工智能》线上线下混合式分层教学研究[D].广州:广东技术师范大学,2023.
- [6] 钟延芬,郑云扬,陈雨琪.OBE理念下项目教学法在《房屋建筑学》中的应用研究[C]//山西省中大教育研究院第七届创新教育学术会议论文集,2023.
- [7] 夏晓敏,刘俊霞,王彬.基于新工科背景的高校“课程思政”教学改革实践研究——以房屋建筑学课程为例[J].品位·经典,2022(2):140-142.

作者简介:史丽丽(1979-),女,中国黑龙江鹤岗人,硕士,副教授,从事建筑施工管理研究。