

# 《新型建筑材料实验技术实训》

## 课程实验教学大纲

### 一、课程基本信息

课程类型	<input checked="" type="checkbox"/> 独立设置的实验课 <input type="checkbox"/> 课内实验						
课程编码	7262511	学分	2	总学时	32	实验学时	32
课程名称	新型建筑材料实验技术实训						
课程英文名称	The Training of New Building Material Experimental Technique						
适用专业	土木工程、智能建造						
先修课程	(7237111)土木工程材料 I、(7333401)智能建筑材料						
开课部门	土木工程学院						

### 二、课程性质与目标

本课程是为土木工程专业、智能建造专业本科生开设的专业选修课程，属于独立实践类选修课程。课程内容属新型建筑材料范畴，其知识是两个专业学生今后从事工作的基础。

课程目标 1：培养学生对新型建材特性的认知能力和对材料的选择能力。了解新型建材实验的组成材料及对相关材料的要求。

课程目标 2：培养学生实验研究方案的设计能力。使学会自己设计实验研究方案，熟悉设计方法和步骤。

课程目标 3：培养学生对新型建材性能与结构关系的理解能力，和数据处理、分析能力。通过实验探索新型建材的组成、结构与性能的相互影响关系，学会优化选择材料和对材料性能改进方法。

课程目标 4：培养学生实验技术的技能和仪器操控能力。学会材料研究工艺技术参数的确定方法和材料实验仪器的使用方法，为以后从事建筑施工和建筑材料研究打下良好的基础。

课程思政目标：培养学生具有民族自豪感和爱国情怀，使学生具有创新意识和探索精神，具有专业学术志向、工匠精神、环保意识等。

### 三、 实验的性质与任务

本课程是土木工程专业和智能建造专业独立设置的实验课，是研究型实验课程。本课程的教学任务是进一步提高学生新型建筑材料的实验能力，学会自己设计实验方案，掌握新型建筑材料的性能特点，学习对材料性能的改进方法。掌握矿物外加剂和化学外加剂的品种、性能及掺量对新型建筑材料性能的影响。学会优化选择材料，学会材料实验仪器的使用方法，为从事建筑施工和新型建筑材料研究打下良好的基础。

### 四、 实验教学内容与学时分配

序号	实验名称	学时	实验类型
1	实验一 石膏胶凝材料改性研究	8	研究型
2	实验二 矿物掺合料活性激发研究	8	研究型
3	实验三 胶凝材料与高效减水剂的相容性研究	8	研究型
4	实验四 高性能混凝土和易性研究	8	研究型

### 五、 实验安排与要求

本课程共计 32 学时，在 4 周内完成，具体安排与要求如下表：

时间	内容（项目）	实验要求	实验场地	主要仪器
第 1 周	实验一 石膏胶凝材料改性研究	石膏胶凝材料由于耐水性差，制约了其应用范围。为了提高石膏胶凝材料的耐水性，拓展应用范围，因而有必要对石膏胶凝材料进行改性研究。可以采取的改性措施有：掺入水硬性胶凝材料，生成溶解度小的水化产物；掺入外加剂，改善硬化体微孔结构，或提高硬化体耐水性；用有机硅乳液浸渍，堵塞硬化体内部孔隙，从而降低硬化体孔隙率；硬化体表面处理，使制品表面致密，减少了水从表面向硬化体内部渗透的能力。 实验要求： （1）应用《建筑材料》《新型建筑材料》等理论课所学石膏胶凝材料的相关知识，自行设计石膏胶凝材料的改性方案；	建材实验室 107 室，112 室	石膏稠度仪、凝结时间测定仪、电热鼓风干燥箱、抗折抗压试验机

时间	内容(项目)	实验要求	实验场地	主要仪器
		<p>(2) 利用相关实验规范, 实施自行设计的石膏胶凝材料的改性方案;</p> <p>(3) 选取恰当技术指标, 评定石膏胶凝材料的改性效果; (技术指标有 a. 软化系数; b. 吸水率; c. 强度; d. 溶蚀率。)</p> <p>(4) 通过实验总结与报告, 掌握综合设计实验的一般方法和技巧。</p>		
第2周	实验二 矿物掺合料活性激发研究	<p>活性矿物掺合料虽然具有一定的水硬性, 但当其单独与水接触时, 并不发生水化反应, 或水硬性很差, 只有在一定条件下即有激发剂的作用下其活性才可激发出来。碱性激发剂的激发效果最为理想, 石灰、硫酸钠、水玻璃为常用的碱性矿物活性激发剂。 实验要求:</p> <p>1、基本资料收集</p> <p>(1) 矿物掺合料的种类及性质;</p> <p>(2) 激发剂的种类及激发效果;</p> <p>(3) 文献阅读小结。</p> <p>2、自行设计配合比方案</p> <p>(1) 选择活性混合材料;</p> <p>(2) 选择一至二种激发剂;</p> <p>(3) 确定配合比。</p> <p>3、根据不同配比试块在各龄期的抗折强度和抗压强度实验结果, 比较掺合料活性的激发效果, 找出较为理想的激发剂和配合比, 解释激发机理, 提出改进方案。完成实验总结报告。</p>	建材实验室 109室, 112室	水泥胶砂搅拌机、水泥胶砂振动台、抗折抗压试验机
第3周	实验三 胶凝材料与高效减水剂的相容性研究	<p>胶凝材料与高效减水剂之间存在相容性问题。二者之间的相容性不好, 不仅会影响高效减水剂的减水率, 更重要的是会造成混凝土严重的坍落度损失, 使混凝土拌合物不能正常地运输和浇筑。可采取以下两个实验测评胶凝材料与高效减水剂的相容性。</p> <p>1、微型坍落度实验</p> <p>将拌好的净浆迅速注入截锥圆模(微型坍落度筒)内、刮平, 将锥模沿竖直方向迅速提起, 30s 时量取互相垂直的两直径(mm), 取其平均值作为胶凝材料净浆的流动度。</p>	建材实验室 109室, 112室	水泥净浆搅拌机、水泥胶砂搅拌机、微型坍落度筒、电动砂浆跳桌

时间	内容（项目）	实验要求	实验场地	主要仪器
		<p>实验要求：</p> <p>（1）自己设计实验方案，变换胶凝材料的组成与减水剂的掺量，例如可以采用不同种类或掺量的胶凝材料与同一种减水剂，也可以采用同种胶凝材料或掺量与不同种类的减水剂，进行配比设计。</p> <p>（2）按实验指导书要求进行实验。</p> <p>（3）结果评定。</p> <p>以减水剂掺量为横坐标，净浆流动度为纵坐标作图。随减水剂掺量的增加，净浆流动度随之增加。当净浆流动度不再随减水剂掺量增加而增加时，即达到减水剂的饱和点。</p> <p>比较不同胶凝材料与不同减水剂组合加水后 5min 和 35min 时的净浆流动度差别，可以判断其相容性好坏，也可比较各种水泥或矿物掺和料对相容性的影响。</p> <p>2、砂浆扩散度实验</p> <p>将拌合砂浆装入截锥模内，开动跳桌，以 1 次 / s 的速率连续跳动 30 次。用直尺测量砂浆底部扩散直径，取互相垂直的两直径的平均值作为该用水量时的砂浆扩散度 (mm)。</p> <p>当砂浆扩散度为 140mm±5mm 时的用水量即为基准砂浆扩散度的用水量。如测定结果不符合规定的砂浆扩散度，则应调整用水量，直至砂浆扩散度符合要求为止。</p> <p>实验要求：</p> <p>（1）自己设计实验方案，变换胶凝材料的组成与减水剂的掺量制作标准砂浆。例如可以采用不同种类或掺量的胶凝材料与同一种减水剂，也可以采用同种胶凝材料或掺量与不同种类的减水剂，进行砂浆配比设计。</p> <p>（2）按实验指导书要求进行实验。</p> <p>（3）结果评定。</p> <p>以减水剂掺量为横坐标，砂浆扩散度为纵坐标作图。随减水剂掺量的增加，净砂浆扩散度随之增加。当砂浆扩散度不再随减水剂掺量增加而增加时，即达到减水剂的</p>		

时间	内容（项目）	实验要求	实验场地	主要仪器
		饱和点。 比较不同胶凝材料与不同减水剂组合加水后 5min 和 35min 时的砂浆扩散度差别,可以判断其相容性好坏,也可比较各种水泥或矿物掺和料对相容性的影响。		
第 4 周	实验四 高性能混凝土和易性研究	<p>建议题目：对当地某重点工程 C50 以上混凝土和易性进行研究 通过本实验了解高性能混凝土和易性的特点,掌握高性能混凝土和易性的调节方法。 实验要求：</p> <p>1、基本资料收集 （1）混凝土的强度等级； （2）混凝土的和易性要求； （3）配制混凝土的原材料品种及其物理力学性能。</p> <p>2、和易性研究实验方案确定。可从以下方面入手，自己设计实验方案。 （1）不掺外加材料混凝土的和易性； （2）掺入高效减水剂混凝土的和易性； （3）掺入活性矿物掺合料混凝土的和易性； （4）掺入高效减水剂及活性矿物掺合料混凝土的和易性。</p> <p>3、按自己设计的实验方案，制作混凝土拌和物，并测定混凝土拌合物塌落度、流动度、含气率、泌水率，观察黏聚性、保水性，及塌落度损失。</p> <p>4、将测试结果进行分析，得出最佳方案，按此方案配制混凝土，测定 28d（或其它龄期）的抗压强度。填写实验总结报告。</p>	建材实验室 109 室，112 室	混凝土坍落度筒、泌水率筒、含气量测试仪、抗压试验机

## 六、实验教学与其它相关课程的联系与分工

本课程是独立设置的实验课，其内容是《新型建筑材料》课程实践环节的补充，也是对先修课程《土木工程材料 I》和《智能建筑材料》实践环节的提升。

## 七、实验教学设计与教学组织

要求学生预习、完成实验和撰写实验报告。采用教师指导，学生自己动

手设计、操作、实验的教学方法。实验开始前教师讲解实验室安全准入制度和实验注意事项，对学生进行安全教育培训；然后讲解基本内容、基本要求、时间分配等。实验过程中随时教授和演示实验方法，辅导和解答学生疑问。学生在较充足的时间里，充分展示设计水平，锻炼动手能力，提高分析问题、解决问题的能力。课程进行中具体结合实验教学内容中所蕴含的思政元素，将思政教育与专业教育相融合，注意培养学生严谨科学的态度和实事求是的精神。

## 八、实验教材、实验指导书及教学参考资料

### 1. 实验教材

《建筑材料工程专业实验》，彭小芹编写，中国建材工业出版社，2004年4月，ISBN：780-1-5958-7

### 2. 实验指导书

《新型建筑材料实验技术实训指导书》姜德民编写，北方工业大学土木工程学院，2020年10月修订

### 3. 参考资料

(1)《新型建筑材料教程》，严捍东主编，中国建材工业出版社，2014年4月，ISBN：978-7-80159-654-3

(2)《土木工程材料试验教程》，刘万峰，王博编写，中国矿业大学出版社，2020年9月，ISBN：978-7-5616-4805-3

## 九、实验考核方法及成绩评定标准

本课程期末总评成绩以百分制计算，最后成绩由迟到早退、实验态度、动手能力、实验报告四方面进行定量评分。在实验过程中，在考核专业知识和动手能力的同时适当融入思政元素，潜移默化地践行立德树人的培养目标。具体各项分值及评定标准如下表：

成绩组成	分值	考核/评价细则
迟到早退	15	每次按规定时间准时参加实验，计15分。迟到或早退根据情况分别扣5~15分。
实验态度	20	能认真预习、认真听讲，实验时不怕劳累，精神集中，细致观察并记录实验情况，积极思考，善于提出问题；实验后认真整理实验设备并清扫环境者，为实验态度好，计20分。未认真预习，不认真听讲，不积极参与实验，不认真整理实验设备与环境的，扣5~20分。
动手能力	25	积极动手参与实验，严格按照实验设计要求做，并能达到实验目的者计25分。反复讲授后仍不会操作，有较多的操作失误，或自己不动手依赖他人操作者

		扣 5~25 分。
实验报告	40	实验报告上交准时；报告步骤清晰、过程完整，数据正确、齐全，格式符合要求，字迹整洁清楚，能有个人见解，计 40 分。报告数据有误、数据缺少，步骤不全，字迹潦草、杂乱，迟交、不交或抄袭者扣 5~40 分。不参加实验，只交报告者或参加实验不交报告者，考核一律按 0 分计。

## 十、大纲制(修)订说明

任课教师可根据专业、行业发展状况和学生掌握情况，对内容和学时分配做适当调整。

大纲执笔人：姜德民

大纲审核人：葛燕锋

开课系主任：程海丽

开课学院教学副院长：宋小软

制（修）订日期：2022 年 2 月