

## 土木工程材料专业方向综合实验教学大纲（综合实践类）

综合实践名称：土木工程材料专业方向综合试验

英文名称：Comprehensive tests of civil engineering materials

课程编号：

面向专业：材料科学与工程学院

课程总学时：96 学时；讲授学时 16；实验学时 80；

课程学分：3 学分；

本大纲主撰人：庞超明（Tel: 52090638，E-mail: pangchao@seu.edu.cn）

### 一、本课程设计或综合实践（在人才培养中的）作用和具体目标

“土木工程材料大型试验”是为土木工程材料专业学生开设的一门综合性实践课程，涵盖了与土木工程材料有关课程的相关内容。试验的层次分为基本型、提高型和综合型，其中基本型以网络课程为主，为后面的提高型和综合型提供基础。提高型以提高本专业学生的试验基础为主，为后面的综合设计打基础，而综合型以实际工程或科研中要解决的问题为基础，提出要解决的一些实际问题，锻炼学生综合运用所学相关课程的基本知识来分析问题和解决问题的能力，强化工程意识，得到工程实践能力的培养。创新型则根据土木工程材料的最新研究进展和思路，探索性的设计新的材料。

本课程通过论文和做报告形式进行考核，以提高学生对数据的综合处理和提炼能力，激发学生的科技创新意识，为后续的毕业设计和从事工程技术的应用与研究打好基础。

### 二、设计（或实践）内容，学时分配与组织

序号	实践项目名称	内容提要	实验类型	学时分配	每组人数	备注(难度)
1	水泥物理力学性能试验	水泥的标准稠度、安定性、凝结时间、细度和抗折、抗压强度的测试，全面掌握水泥的性能，为砂浆和混凝土配合比设计提供依据	基本型	1	1~3	必做(中)
2	混凝土性能测试	测试混凝土拌合物的表观密度、坍落度、扩展度、抗压强度等。	基本型	1	1~3	必做(中)
3	砂浆性能试验	测试砂浆的容重、稠度、分层度和抗压强度，了解砂浆的性能。	基本型	1	1~3	必做(中)
4	沥青基本性能试验	掌握沥青的基本性能和三大指标的测试方法	提高型	3	3~5	必做(中)
5	成型工艺和振动参数试验	测定设备的工艺参数，分析工艺参数对材料性能的影响	提高型	4	3~5	必做(中)
6	混凝土配合比设计	讲解各种混凝土的配合比设计各种参数的确定、影响因素等，掌握普通和高性能混凝土的配合比设计方法。进行力学性能测试。验证所设计思路，评估所设计配合比，掌握混凝土的配合比设计基础方法。	提高型	15	3~5	必做(中)
7	外加剂性能试验	讲解混凝土外加剂的匀质性和受检混凝土性能的实验方法，并选择性的进行部分指标实验。	提高型	6	4~6	必做(中)

8	混凝土长期耐久性实验	讲解混凝土长期耐久性的实验方法，采用视频、参观和实验等方式，要求学生掌握并了解各种混凝土的耐久性实验方法。	提高型	4	4~6	必做(中)	
9	高强与超高强混凝土的设计与性能研究	进行高强或超高强混凝土的设计，选择力学性能指标 3~5 项，变形或耐久性指标 2~3 项，1~3 种先进微观分析技术，分析和评估所设计配合比。	创新型	56	2~4	任选一	
10	纤维增强水泥基材料的设计与性能研究	进行纤维增强水泥基材料的设计，选择力学性能指标 3~5 项，变形或耐久性指标 2~3 项，1~3 种先进微观分析技术，分析和评估所设计配合比。分析和评估所设计配合比。	创新型	56	2~4		
11	轻质功能材料的设计与性能研究	进行轻质功能材料的设计，选择力学性能指标 3~5 项，变形或耐久性指标 2~3 项，1~3 种先进微观分析技术，分析和评估所设计配合比。	创新型	56	2~4		
12	外加剂的配制及应用技术研究	设计或全面研究外加剂/添加剂的配方外，并测试其应用性能。	创新型	56	2~4		
13	混凝土的变形性能综合研究	掌握混凝土的干缩、自收缩、塑性抗裂、圆环抗裂、徐变等变形性能的测试方法和原理，全面评估混凝土的抗裂性。	创新型	56	2~4		
14	材料的耐久性设计与评估	对现有材料，综合考虑各种耐久性进行设计；或对已有结构，采用多种分析方法，评估材料的耐久性。	创新型	56	2~4		
15	新实验方法应用研究	对新出现的某种实验方法，或自行设计的新型实验方法，采用 5~8 种手段进行对比研究或分析，对其适应性进行评估。	创新型	56	2~4		
16	沥青基复合材料的设计与性能研究	设计某种特性要求的沥青和沥青混合料，并测试 5~8 项性能指标，进行设计材料的评估。	创新型	56	2~4		
17	建筑声热功能材料的设计与性能研究	针对房屋建筑的隔声、隔热等要求，设计一种新型功能材料，并测试其相关性能，评估设计方法。	创新型	56	2~4		
18	生态环境材料的设计与性能研究	针对现行建筑对生态环境的要求，设计一种生态环境材料，并测试其相关性能，评估设计方法。	创新型	56	2~4		
19	修复与加固材料的设计与应用研究	针对工程应用，对已有结构的进行修复和加固材料的设计，测试 5~8 项性能评估其性能。	创新型	56	2~4		
20	其他新型材料设计与性能研究	对老师或学生的新思路，在老师的指导下探索性设计新型材料，并测试其性能，进行新设计材料的评估，提出进一步建议。	创新型	56	2~4		
21	学生报告并答辩，教师提问分析	对所进行的专题研究撰写论文，并进行汇报和答辩，教师对学生所进行的试验内容进行分析、点评和总结	综合型	6	2~4		必选

### 三、教学管理模式与注意事项

采用课堂教学与试验操作相结合的教学模式，以基础应用为本，试验的综合设计为重，实施分阶段、分层次、课内外结合的教学模式。

试验教学的分为基础型、提高型、综合型和创新型。基础性试验由学生自行学习，掌握后续实验中所必需的其他技能，并可在实验室进行自由训练。提高型是为综合型和创新型提供设计基础。各设计专题除传统的 3~5 个优势专题外，其他专题每年更新。由于综合型和创新型试验设计具有一定的难度，因此在实验中在增加设计理论专题课，强化学生的设计基础。设计由老师给定或学生自定若干课题，每个教师负责 1~2 个专题的指导工作，并进行简短的专题报告，学生根据各自的兴趣选择相应的课题，自行查阅相关资料，进行试验方案的设计和试验，实验室采取开放式的管理模式，有组织协调地进入实验室进行试验。

在实践教学过程中，教师要及时了解学生在试验中遇到的问题，进行启发式指导，培养学生独立分析和解决问题的习惯。要求学生充分利用课外学时，主动学习，试验设计、资料的查阅、数据的处理、论文的撰写主要在课外完成，课内时间主要用于专题报告、试验操作和答疑，课内外学时比例应达到 1: 2 以上。且考虑到水泥基材料的龄期，大型试验需往后延 2~3 周完成

实施过程中，应注意处理好各环节的分工和联系，要求学生严格遵守实验室相关条例和操作规程，注意强电，强调安全操作。

### 四、设备与器材配置

主要硬件设备：

水泥抗折、抗压一体机	200T 抗压试验机	1T 电子拉伸试验机
10T 电子万能试验机	混凝土搅拌机	胶砂搅拌机
净浆搅拌机	不同精度要求的天平	含气量测定仪
40×40×160mm、70.7×70.7×70.7mm、100×100×100mm、100×100×400mm 试模		
水泥标准稠度仪	水泥凝结时间测定仪	氯离子扩散系数测定仪
变形测量仪	抗渗仪	X-CT 计算机断层扫描仪
X-射线衍射仪	MIP	

常用辅助小工具：

烘箱，不同规格托盘，烧杯，量筒，容量瓶，牛角勺，小碗，秒表，滤纸，各种要求的试剂，各种搅拌用具，直尺等

### 五、考核与成绩评定

本课程最终成绩以优秀、良好、中等、及格、不及格五挡评定（相应于百分制为：大于等于 90、80~89、70~79、60~69、小于 60）。

本课程不安排考试，采用实验报告和论文撰写相结合的方式，并按组进行答辩。实验成绩的评定，按其综合能力进行评定。

评分标准主要依据以下几点：(1)学习态度；(2)实验动手能力；(3)实验报告的科学性和规范性；(4)论文撰写水平；(5)答辩的准确性。

### 六、教材与参考资料

秦鸿根编，建筑材料试验指导书，东南大学材料科学与工程学院内部教材，2003.10；

伍洪标主编 无机非金属材料试验，化学工业出版社，2002.6；

符芳主编 土木工程材料