

# 材料科学基础实验课程教学大纲（实验课程类）

课程名称：材料科学基础实验

英文名称：Basic Experiments of Material Science

课程编号：

面向专业：材料类各专业(金属材料、土木工程材料、电子信息材料、先进材料及成形)

学时学分： 2周 2学分

本大纲主撰人：晏井利 (Tel: 52090661, E-mail: [jlvan@seu.edu.cn](mailto:jlvan@seu.edu.cn))

## 一、课程作用和具体目标

本实验课程面向全院各专业（包括金属材料、土木工程材料、电子信息材料、先进材料及成形）学生开设，是《材料科学基础》课程中的重要组成部分，帮助学生进一步掌握和巩固《材料科学基础》课程的基本知识和理论，包括：晶体学基础、凝固基础、相图的基本构成和应用、固体材料中的扩散、形变和热处理对材料组织和性能的影响等。通过实验使学生初步掌握材料研究的基本方法和操作技术，包括宏观分析方法与微观分析方法，并能对测试结果进行综合评定，从而使学生在实验技能和动手能力方面得到系统的训练，培养学生理论联系实际、分析问题和解决问题的能力，为后续课程教学和实验教学打下坚实的基础。

## 二、课程内容、学时分配与组织

序号	实验项目名称	内容提要	实验性质	实验类型	实验时数	每组人数	备注(难度)
1	光学显微镜的结构及使用	了解各类光学显微镜的基本原理和构造，掌握光学显微镜的使用方法。	专业基础	基础型	2	1	网络自学(低)
2	微观分析样品的制备方法	初步掌握金属、陶瓷、水泥等常用材料显微试样的制备原理、方法与过程。	专业基础	基础型	2	1	网络自学(中)
3	铁碳合金显微组织观察及分析	熟悉铁碳合金相图，掌握碳钢、白口铸铁在平衡状态下的显微组织。	专业基础	基础型	2	1	网络自学(中)
4	其他常见材料的显微组织观察及缺陷分析	熟悉一些常见的钢、铜合金、铝合金等的显微组织，了解组织中的缺陷及评价方法	专业基础	基础型	2	1	网络自学(中)
5	结晶过程观察及铸锭组织分析	通过盐的结晶了解材料的结晶规律，熟悉铸锭的组织特征，初步掌握材料的宏观分析技术。	专业基础	基础型	2	1	网络自学(中)
6	固体金属材料中的扩散	了解固态金属中的原子扩散的基本方式及其扩散规律，利用误差函数估算碳在铁中的扩散系数。	专业基础	综合型	2	3~5	必做(中)
7	微观分析样品制备实践	掌握金属、陶瓷、水泥等常用材料显微试样的制备方法。	专业基础	综合型	10	3~5	必做(中)
8	材料显微组织的定量分析	掌握材料组织的定量分析原理和方法	专业基础	综合型	4	3~5	必做(中)
9	形变与热处理对金属材料组织和性能的影响	初步掌握形变和热处理的过程和以及其对材料的组织和性能影响的基本规律。	专业基础	综合型	16	3~5	必做(高)

## 续二、课程内容、学时分配与组织

序号	实验项目名称	内容提要	实验性质	实验类型	实验时数	每组人数	备注(难度)
10	未知碳钢材料的组织和性能分析	综合运用相关课程知识,采用适当的实验方法对未知材料的组织和性能进行分析并作出评价	专业基础	创新型	16	3~5	必做(高)
11	水泥水化热的测定	学习和掌握等温量热仪测试水泥水化热的基本原理、仪器操作方法和软件使用方法	专业基础	基本型	2	3~5	必做(中)
12	快硬型无机胶凝材料的晶型转换	根据石膏不同养护方式(或不同温度下)生成的不同晶型,采用显微镜观察不同晶型的石膏晶体,掌握晶型的转换方式	专业基础	综合型	3	3~5	选做(中)
13	矿石的初步鉴别	综合运用不同矿石的特征知识,采用普通显微镜等多种方式初步鉴定常用矿石	专业基础	综合型	3	3~5	选做(中)
14	显微镜下水泥熟料及矿物掺合料的物相分析	结合水泥熟料中不同物相的特征,采用显微镜观察水泥熟料中不同物相,掌握各物相的特征	专业基础	综合型	4	3~5	选做(中)
15	陶瓷材料的物相特征分析	结合陶瓷基中不同物相的特征,采用显微镜观察陶瓷材料中不同物相,掌握各物相的特征	专业基础	综合型	3	3~5	选做(中)
16	粘土主要矿物成分的鉴别	结合粘土的离子吸附性能,采用离子交换方法,鉴定粘土的主要矿物成分	专业基础	综合型	3	3~5	必做(中)
17	粘土的扩散双电层	采用电泳仪测定粘土胶体的电泳速度并计算其 $\zeta$ —电位;了解不同种类及数量的电解质对 $\zeta$ —电位的影响。	专业基础	综合型	3	3~5	必做(中)

4  
选  
2

## 三、教学管理模式与注意事项

- 1、学生自学完成全部“网络自学实验”。
- 2、学生在实验前必须认真预习实验指导书等相关内容。教师在实验前作必要的讲解和辅导。
- 3、学生应严格遵守实验室规章制度和安全规范,确保安全。

## 四、设备及器材配置

- 1、制样设备:砂轮机、切割机、镶嵌机、水磨机、抛光机、电解抛光仪等。
- 2、加热、温控及加工设备:热处理炉、坩埚电炉、烘箱、温度控制仪、离心机、小型轧机、大型轧机等。
- 3、分析测试设备:拉伸机、抗折试验机、抗压试验机、硬度计、体视显微镜、金相显微镜、荧光显微镜、反光显微镜、偏光显微镜、混凝土气孔分析显微镜。放大机、数码相机、计算机、打印机、分析天平、酸碱滴定管、U型管界面移动电泳仪、离心分离

机、李氏瓶、稠度仪、试模、勃氏比表面仪、套筛、沥青延度仪、沥青软化点仪、不透水仪、沥青针入度计、直流稳压电源、水泥水化热测定仪等。

4、各种耗材若干

## 五、考核与成绩评定

- 1、采用实验出勤情况、实验过程及报告完成情况综合考核。
- 2、成绩评定采用优秀、良好、中等、及格、不及格五档评定。（相应于百分制为：大于等于 90、80~89、70~79、60~69、小于 60）。

## 六、教材与参考资料

- 1、晏井利、王仕勤、庞超明等 材料科学基础实验. 南京：东南大学讲义，待编
- 2、秦鸿根编 建筑材料试验指导书. 南京：东南大学讲义，2003.10
- 3、伍洪标主编 无机非金属材料试验. 化学工业出版社，2002.6
- 4、硅酸盐物理化学实验指导书，南京：东南大学讲义