

光催化材料前沿

课程目标：

通过本课程的学习，帮助同学了解光催化材料的研究前沿与热点，熟悉光催化材料研究方法，强化研究生光催化材料的太阳能转化与环境净化的理论与实践知识，了解国家“双碳”目标的背景与意义。

教师风采



朱永法，清华大学化学系教授，国家杰出青年基金获得者，中国感光学会光催化专业委员会主任，现任 *Applied Catalysis B* 副主编，获国家自然科学基金二等奖 1 项，教育部自然科学奖一等奖 2 项，发表论文的 H 因子为 95，出版专著三部。主要从事半导体薄膜材料表面物理化学、纳米材料合成与性能、环境催化以及光催化等方面的研究。



沈杰，复旦大学材料科学系副教授，承担国家自然科学基金面上项目 2 项，发表 SCI、EI 论文 50 篇，授权国家发明专利 10 项，获上海市科技进步奖三等奖。主要研究方向为真空与薄膜技术，包括光催化薄膜、透明导电薄膜、光学薄膜等。



崔晓莉，复旦大学材料科学系教授，发表 SCI 论文 100 余篇，授权国家发明专利 26 项，获教育部自然科学二等奖，上海市优秀发明选拔赛金奖与铜奖，入选上海市留学回国人员浦江人才计划。主要研究光电催化功能材料，包括半导体光电化学、光催化制氢以及锂电负极材料等。

课程设置

1. 预修课程要求

选课学生需具备材料、化学、半导体的基础知识，预修课程：大学化学，大学物理，材料科学基础等。

2. 教学内容及授课安排（每天上午、下午）

本课程主要通过课堂讲授，问题讨论展开教学，同时通过演示实验加深印象，提高理论知识的理解等。授课课时分配如下：

| 日期 | 星期 | 节次 | 上课内容 | 授课教师 |
|------|----|------|-----------------------------|------|
| 8/21 | 日 | 1-2节 | 光催化材料的设计与制备 | 朱永法 |
| 8/21 | 日 | 3-4节 | 光催化材料的研究方法 | 朱永法 |
| 8/21 | 日 | 6-7节 | 光催化薄膜的制备技术 | 沈杰 |
| 8/21 | 日 | 8-9节 | 光催化薄膜的性能优化 | 沈杰 |
| 8/22 | 一 | 1-2节 | 光催化材料的研究方法 | 朱永法 |
| 8/22 | 一 | 3-4节 | 光催化材料的能源应用：钨钼酸盐高活性可见光催化材料 | 朱永法 |
| 8/22 | 一 | 6-7节 | 半导体电极的能带弯曲及影响因素 | 崔晓莉 |
| 8/22 | 一 | 8-9节 | 半导体电极的平带电位及其测定 | 崔晓莉 |
| 8/23 | 二 | 1-2节 | 光催化材料的环境应用：磷酸铋高活性紫外光催化材料 | 朱永法 |
| 8/23 | 二 | 3-4节 | 光催化材料的环境应用：表面杂化与表面缺陷提升光催化性能 | 朱永法 |
| 8/23 | 二 | 6-7节 | 半导体电极的光电化学制氢与固液结太阳能电池 | 崔晓莉 |
| 8/23 | 一 | 8-9节 | 金属氧化物半导体材料的制备及应用 | 崔晓莉 |

| | | | | |
|------|---|----------|--|-----|
| 8/24 | 三 | 1-2 节 | 光催化材料的环境应用： $\pi-\pi$ 作用和 纳米结构提高矿化能力与活性 | 朱永法 |
| 8/24 | 三 | 3-4 节 | 光催化材料的环境应用：三维网络结构 与全有机超分子光催化进展 | 朱永法 |
| 8/24 | 三 | 6-9 节 | 光催化制氢实验原理 | 崔晓莉 |
| 8/25 | 四 | 1-8 节 | 光电催化分解水实验 | 崔晓莉 |

3. 课程考核及成绩评定

采取开卷考试的方式对选修本课程的同学进行考核，卷面 100 分。
成绩评定规则：卷面成绩 70%，上课出席 10%，课堂表现（讨论提问等）20%

学分：2 学分

学时：40 学时（含实验课 6 学时，对本校同学开放）

4. 教学参考资料

- (1) 朱永法，姚文清，宗瑞隆，《光催化：环境净化与绿色能源应用探索》，化学工业出版社，2015
- (2) 朱永法，宗瑞隆，姚文清等《材料分析化学》，化学工业出版社，2009
- (3) 崔晓莉，半导体电极的平带电位，化学通报，2017，80(12)，1160
- (4) 相关期刊研究论文（课上提供）

5. 联系方式

课程助教：何承漂，15189731907，20110300028@fudan.edu.cn