

《氢能相关技术及材料发展概论》教学大纲

课程代码：
课程名称： 氢能相关技术及材料发展概论
英文名称： Introduction to the development of hydrogen energy-related technologies and materials
课程性质： 专业选修课
学分/学时： 2 学分/36 学时
考核方式： 期中考试（或平时作业）+专题汇报+期末考试
开课学期： 3
适用专业： 纳米材料科学与工程
先修课程： 物理化学； 纳米材料科学与工程基础
后续课程： 毕业设计
开课单位： 纳米科学技术学院
课程负责人： 陈子亮
大纲执笔人： 陈子亮
大纲审核人： 董彬
选用教材： <Hydrogen and hydrogen energy>, 1th Ed, 2022.

一、课程目标

通过本课程的理论教学和专题汇报，使学生具备以下能力：

1. 培养学生掌握与氢能相关的技术和材料的专业知识和基本原理。（支撑毕业要求指标点 1-3）
2. 培养学生利用氢能专业知识，辨识和表述氢能纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素。（支撑毕业要求指标点 7-1）
3. 以多学科交叉为出发点，培养学生分析和解决问题的能力，并可在团队中合作共事。（支撑毕业要求指标点 9-1）

二、教学内容

第一部分：课堂讲授

第一章 绪论（支撑课程目标 1, 2）

- 1.1 可再生能源的范畴
- 1.2 氢能的特性和优势
- 1.3 氢能全链式发展的内涵
- 1.4 基于氢能相关的电化学基础知识

要求学生：了解本课程的讲授对象和应用领域，掌握氢能的研发意义和电化学基础。

第二章 氢的制取（支撑课程目标 1, 2, 3）

- 2.1 制氢技术的分类和现状
- 2.2 电解水制氢原理和类型
- 2.3 碱性电解水制氢技术的特点
- 2.4 阴极电极材料的研发现状
- 2.5 阳极电极材料的研发现状

要求学生：掌握电解水原理、制氢效率的内在动力学和热力学影响因素以及纳米催化剂的表面特性与催化性能之间的内在关联，并会用所学知识对实际生产中制氢现状给予思考和评述。

第三章 氢的分离和提纯（支撑课程目标 1，2）

- 3.1 氢气纯度的认识
- 3.2 氢气分离基本技术
- 3.3 氢气提纯基本技术

要求学生：认识氢气纯度，掌握氢气分离和提纯的基本技术，并从微观层面了解技术难点。

第四章 氢的存储（支撑课程目标 1，2，3）

- 4.1 储氢技术分类
- 4.2 固态储氢原理
- 4.3 固态储氢热力学与动力学
- 4.4 稀土基储氢合金
- 4.5 钛系和锆系储氢合金
- 4.6 镁基储氢合金
- 4.7 配位氢化物

要求学生：了解储氢技术分类，掌握固态储氢热力学和动力学方程以及常见固态储氢材料的吸放氢特性，并基于特性学会对这几类储氢材料的应用潜力进行思考和评述。

第五章 氢的输运（支撑课程目标 2，3）

- 5.1 气态输运
- 5.2 液态输运
- 5.3 固态输运

要求学生：了解氢的输运方式，掌握各类技术的发展趋势以及各类技术之间的区别。

第六章 氢的利用（支撑课程目标 1，2，3）

- 6.1 合成氨工业
- 6.2 镍氢电池
- 6.3 燃料电池
- 6.4 氢能冶金
- 6.5 氢的其他应用

要求学生：了解氢能的主要应用场合，掌握氢在这些场合中与物质的相互作用本质，并且基于作用本质学会对相关应用装置的基本设计思路。

第七章 氢能展望（支撑课程目标 2，3）

- 7.1 氢能发展的挑战
- 7.2 氢能技术的政策变革

要求学生：了解氢能在发展中面临的难点，掌握国内外的最新研发动态，并学会思考、评述。

第二部分 课堂演讲与讨论（支撑课程目标 1，2，3）

要求学生：以小组为单位，独立选题、分工明确，合作展讲与本课程相关的专题。

三、课程成绩

1. 考核方式

课程目标	考核内容	考核方式
1. 培养学生掌握与氢能相关的技术和材料的专业知识和基本原理。	氢能相关技术和材料中的基本理论、模型、公式。	期中考试、期末考试
2. 培养学生利用氢能专业知识，辨识和表述氢能纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素。	在实际生活、生产或科研工作中，对氢能领域相关知识的熟练运用。	期中考试、期末考试
3. 以多学科交叉为出发点，培养学生分析和解决问题的能力，并可在团队中合作共事。	自主选题、分工协作、语言表达、PPT制作等能力。	专题汇报

2. 成绩评定方法：

成绩 = 期中考试或平时作业 (30%) + 专题汇报 (20%) + 期末考试 (50%)

	期中考试 (30%)	专题汇报 (20%)	期末考试 (50%)
课程目标 1	0.3	0.3	0.3
课程目标 2	0.4	0.3	0.4
课程目标 3	0.3	0.4	0.3

3. 课程目标（即毕业要求指标点）达成度评价方法：

课程目标 (n) 达成度 = (课程目标 n 对应的期中考试平均分*30%+课程目标 n 对应的专题汇报平均分*20%+课程目标 n 对应的期末考试平均分*50%)/(期中考试在课程目标 n 中的分配分*30%+专题汇报在课程目标 n 中的分配分*20%+期末考试在课程目标 n 中的分配分*50%)

4. 评分标准：

课程目标	90-100 (优秀)	75-89 (良好)	60-74 (及格)	0-59 (不及格)
1. 培养学生掌握与氢能相关的技术和材料的专业知识和基本原理。	学生 准确 掌握氢能知识和基本原理。	学生 较准确 掌握氢能知识和基本原理。	学生 基本 掌握氢能知识和基本原理。	学生 没有 掌握氢能知识和基本原理。
2. 培养学生利用氢能专业知识，辨识和表述氢能纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素。	学生可以 准确 利用氢能专业知识， 清晰 辨识和表述氢能纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素。	学生可以 较准确 利用氢能专业知识， 较清晰 地辨识和表述氢能纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素。	学生 基本 可以利用氢能专业知识， 大概 辨识和表述氢能纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素。	学生 不能够 利用氢能专业知识，辨识和表述氢能纳米科技领域复杂问题的关键环节和基本要素。
3. 以多学科交叉为出发点，培养学生分析和解决问题的能力，并可在团队中合作共事。	针对遇到的氢能领域的问题，学生具有 准确 分析和解决问题的能力，并可在团队合作中 积极认真地 负责。	针对遇到的氢能领域的问题，学生可以 较准确 地分析和解决问题的，并可在团队合作中表现 较认真 。	针对遇到的氢能领域的基本问题，学生具有 基本 的分析和解决问题的能力，并可在 团队中合作共事 。	针对遇到的氢能领域的基本问题，学生 不具有基本 的分析和解决问题的能力， 不能够 从事团队合作。