



## 研究生课程教学大纲（模板）

课 程 名 称：	腐蚀电化学原理		
	Fundamentals of electrochemical corrosion		
课 程 编 号：	ZX14112M		
开 课 单 位：	材料科学与工程学院	开 课 学 期：	1
课 内 学 时：	32	学 分：	2
适 用 学 科 专业及层次：	材料科学与工程，博士研究生，硕士研究生		
授 课 语 言：	中文		
先 修 课 程：	金属学、物理化学		
负 责 人：	赵卫民	团 队 成 员：	孙建波，孙冲

### 一、课程简介

本课程是为材料科学与工程学科硕士研究生开设的一门专业选修课（非核心课），也是为本学科博士研究生开设的一门补修课。课程主要介绍腐蚀电化学原理、电化学腐蚀测试原理及试验方法、均匀腐蚀与局部腐蚀中的电化学等方面的内容，使学生全面认识和理解腐蚀电化学的基本概念、基本原理、研究方法，明确电化学基本理论与金属腐蚀理论之间的关系。

### 二、课程大纲

#### （一）课程目标

目标 1：掌握腐蚀电化学的基本概念和原理，并能够利用腐蚀电化学理论解释常见腐蚀现象。

目标 2：熟悉直流极化测试、电化学阻抗谱测量和分析方法，理解其原理、特点和应用局限性。

目标 3：具备进行腐蚀科学研究的能力，能够将电化学理论应用于腐蚀科学研究。

## （二）课程内容

### 第1章 绪论

本章重点难点：厘清为何学、学什么、怎么学的问题

腐蚀电化学与腐蚀金属电极；腐蚀的定义演化；腐蚀的特点；腐蚀的分类；课程内容及学习方法。

### 第2章 电化学腐蚀原理

本章重点难点：电位-pH图，电极极化

#### 2.1 腐蚀电池

腐蚀电池的概念和基本构成；腐蚀电池的工作过程；腐蚀电池的类型。

#### 2.2 电化学腐蚀热力学

腐蚀热力学判据；离子双电层结构和电极电位；电极电位的测量；电位在腐蚀研究中的应用。

#### 2.3 电化学腐蚀动力学

极化现象及概念；电极极化原因；极化曲线与腐蚀极化图；混合电位的建立及阳极金属的腐蚀电流密度。

#### 2.4 析氢腐蚀和吸氧腐蚀

析氢腐蚀的概念、发生条件、阴极反应过程，影响氢过电位的因素，控制析氢腐蚀的途径，氢脆；吸氧腐蚀的概念、发生条件，阴极反应过程，吸氧腐蚀的影响因素和控制途径。

#### 2.5 金属的钝化

钝化现象及途径；钝化的特性曲线；钝化理论；影响钝化的因素。

### 第3章 腐蚀电化学测试原理

本章重点难点：混合电极外控极化曲线与理想极化曲线之间的关系；腐蚀动力学方程式的推导

#### 3.1 混合电极的外控极化曲线

实测极化曲线与理想极化曲线；极化曲线的测量。

#### 3.2 腐蚀速度的电化学测试

腐蚀金属电极的动力学方程；腐蚀电化学测试方法的基本原理。

### 第4章 腐蚀电化学测试方法

本章重点难点：直流电腐蚀测试方法可获得的信息；双电层对交流电极化的响应；阻抗谱的解析

#### 4.1 腐蚀电化学的稳态测试和数据处理

线性极化；Tafel极化；动电位极化；循环极化。

#### 4.2 腐蚀电化学的瞬态与阻抗谱测量

交流阻抗谱的测试原理；双电层对交流电极化的响应；阻抗谱图形表示方

法；阻抗谱数据的分析和解释。

## 第 5 章 局部腐蚀及电化学研究

本章重点难点：局部腐蚀的电化学条件

### 5.1 局部腐蚀

导致局部腐蚀的电化学条件，局部腐蚀条件的形成，局部腐蚀的自催化。

### 5.2 局部腐蚀的电化学研究方法

常规研究方法；电化学研究方法在腐蚀领域的应用和发展。

## 三、教学安排及要求

内容	课内学时	教学方式	课外学时	课外环节	课程目标
1	2	理论讲授	2	文献阅读	目标 1
2	10	理论讲授	10	文献阅读	目标 1
3	4	理论讲授	4	文献阅读	目标 2
4	8	理论讲授	8	文献阅读	目标 2
5	12	理论讲授/案例研讨	12	专题调研	目标 3

## 四、考核内容、方式及评分标准

### （一）考核环节

考核环节		总成绩占比	支撑课程目标
课堂表现	1. 本课程要求学生有 1 次课堂报告（专题报告/案例分析报告）。 2. 考核学生文献调研、案例分析、文献综述以及语言表达的能力。 3. 成绩采用百分制，主要根据 PPT 准备、讲述表现、综合应用知识分析解决问题的能力、创新性等评分。 4. 课堂参与度。	50%	目标 3
期末考试	1. 开卷考试，成绩采用百分制。 2. 主要考核学生综合运用所学知识分析问题、解决问题的能力，题型主要有简答题、作图题、分析题、计算题等。	50%	目标 1, 2

## （二）评分标准

考核环节	<60	60-75	75-90	90-100
课堂表现	缺席 4 次以上或在课堂上从事与课堂无关活动且屡劝屡犯；不能按期提交文献汇总材料，不能参加课堂交流；PPT 粗制滥造或内容与教师布置内容严重不符。	缺席 2~4 次，能够与教师互动；能够按期提交文献汇总材料；PPT 制作质量一般，文献查阅数量有限或缺先进性；能够参与课堂交流且内容与教室布置内容相符。	缺席不超过 1 次，与教师互动良好；按期提交文献汇总材料；PPT 制作质量良好，文献查阅有量，内容具有一定先进性，汇报条理较为分明、逻辑性较强、语言表达能力较强。	全勤且课堂上积极与教师互动；按期提交文献汇总材料；PPT 制作质量高，文献查阅有质有量，内容具有先进性，汇报条理分明、逻辑性强、语言表达能力强。
期末考试	根据卷面成绩确定。			

## 五、教材与参考资料

### （一）教材

1. 曹楚南. 腐蚀电化学原理. 北京：化学工业出版社, 2008.

### （二）主要参考资料：

1. 肖纪美, 曹楚南. 材料腐蚀学原理. 北京：化学工业出版社, 2002.
2. E. E. Stansbury, R. A. Buchanan. Fundamentals of Electrochemical Corrosion. Ohio, ASM International, 2000.
3. N. Perez. Electrochemistry and corrosion science. New York, Kluwer Academic Publishers, 2004.
4. Robert G. Kelly, John R. Scully, David W. Shoesmith, Rudolph G. Buchheit. Electrochemical Techniques in Corrosion Science and Engineering. New York, Marcel Dekker, Inc. 2003.

## 六、其它说明

无。

大纲执笔人：

审核人（学位点负责人）：

分管院长签字：