



## 研究生课程教学大纲

课 程 名 称：	腐蚀电化学研究方法		
	Research Methods for Corrosion Electrochemistry		
课 程 编 号：	ZX14101D		
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：	材料科学与工程专业学位博士生		
授 课 语 言：	中文		
先 修 课 程：	《材料腐蚀电化学测试技术》		
负 责 人：	唐晓	团 队 成 员：	李焰

### 一、课程简介

腐蚀电化学研究方法是材料科学与工程、材料物理与化学专业博士研究生的专业基础课，目的使学生系统掌握腐蚀电化学研究方法的理论基础和试验方法。通过对腐蚀电化学研究方法及其发展的深入介绍，使学生充分了解装备、结构或金属材料的腐蚀原理和常用研究方法，牢固掌握腐蚀电化学研究方法的基本理念和试验设计方法，丰富腐蚀研究手段，培养科研创新能力。

### 二、课程大纲

#### （一）课程目标

目标 1：掌握金属电化学腐蚀的基本理论，进行电化学腐蚀的电极过程、电化学极化和/或浓差极化存在时的电极过程动力学以及金属的电化学腐蚀速度方程等复杂材料科学与工程问题的理论分析。

目标 2：掌握腐蚀电化学领域的研究方法，并能进行金属腐蚀过程研究的方案设计、研究数据分析和机制探讨。

## （二）课程内容

### 绪论

#### 第1节 实验是检验科学真理的标准

#### 第2节 科学研究的一般程序

#### 第3节 研究工作者的基本素质

### 第1章 误差与数据处理

#### 第1节 代表值及误差

##### 1.1.1 代表值

##### 1.1.2 误差及误差分类

##### 1.1.3 误差表示与计算

##### 1.1.4 精密度与准确度

#### 第2节 可疑观测值舍弃

#### 第3节 间接测量中误差的传递

##### 1.3.1 平均误差与相对平均误差的传递

##### 1.3.2 标准误差的传递

#### 第4节 试验数据的表示方法

### 第2章 科技文献检索

#### 第1节 科技文献种类及检索方法

#### 第2节 外文文献检索

#### 第3节 专利文献检索

### 第3章 科研选题、试验设计、报告编写

#### 第1节 科学研究工作概述

#### 第2节 优选试验设计

#### 第3节 正交试验设计

#### 第4节 回归正交试验设计

#### 第5节 回归旋转设计

#### 第6节 混料回归试验设计

#### 第7节 报告编写

### 第4章 腐蚀电化学研究方法概述

#### 第1节 腐蚀电化学研究方法的特点

#### 第2节 腐蚀电化学研究方法的类型

### 第3节 腐蚀电化学研究方法的发展

## 第5章 腐蚀电化学理论基础

### 第1节 电化学系统原理

### 第2节 法拉第定律与量的关系

### 第3节 电极系统的界面结构

### 第4节 电极电位与电极反应速度

### 第5节 混合电位理论

## 第6章 腐蚀电化学试验设计方法

### 第1节 腐蚀电化学实验设计的基本步骤

### 第2节 腐蚀电化学实验设计的基本方法

### 第3节 腐蚀模型化表述

### 第4节 数据解析技术在金属腐蚀研究中的应用

## 第7章 腐蚀电极过程的经典电化学研究方法

### 第1节 均匀腐蚀的电化学研究方法

#### 7.1.1 稳态电化学测试方法

#### 7.1.2 暂态电化学测试方法

### 第2节 孔蚀的电化学研究方法

#### 7.2.1 稳态电化学测试方法

#### 7.2.2 暂态电化学测试方法

### 第3节 缝隙腐蚀的电化学研究方法

#### 7.3.1 稳态电化学测试方法

#### 7.3.2 暂态电化学测试方法

### 第4节 缝隙腐蚀的电化学研究方法

#### 7.4.1 稳态电化学测试方法

#### 7.4.2 暂态电化学测试方法

### 第5节 电偶腐蚀的电化学研究方法

#### 7.5.1 稳态电化学测试方法

#### 7.5.2 暂态电化学测试方法

### 第6节 晶间腐蚀的电化学研究方法

#### 7.6.1 稳态电化学测试方法

#### 7.6.2 暂态电化学测试方法

第 8 章 局部腐蚀过程的微区电化学研究方法

第 1 节 丝束电极测试方法在局部腐蚀研究中的应用

第 2 节 扫描开尔文探头测试方法在局部腐蚀研究中的应用

第 3 节 扫描振动电极测试方法在局部腐蚀研究中的应用

第 4 节 局部电化学阻抗技术在局部腐蚀研究中的应用

### 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
绪论	2	理论讲授	2	文献阅读/线上学习	目标 1
第 1 章	4	理论讲授	4	文献阅读/线上学习	目标 1
第 2 章	2	理论讲授	2	文献阅读/线上学习	目标 1
第 3 章	6	理论讲授	6	文献阅读/线上学习	目标 2
第 4 章	2	理论讲授	2	文献阅读/线上学习	目标 2
第 5 章	2	理论讲授	2	文献阅读/线上学习	目标 2
第 6 章	4	理论讲授	4	文献阅读/线上学习	目标 2
第 7 章	6	理论讲授	6	文献阅读/线上学习	目标 2
第 8 章	4	案例研讨	4	文献阅读/线上学习	目标 1

### 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
平时作业	1. 共布置 2 道题目，平均每 2 周 1 道题，各占比 50%。 2. 成绩采用百分制，根据作业完成准确性、是否按时上交、是否独立完成评分。 3. 考核学生对基本知识的掌握能力，综合	20%	目标 1、2

	运用所学知识分析问题、解决问题的能力，题型主要有分析计算、简答、文献翻译及综述等。		
课堂表现	1. 本课程要求每个学生有 2 次课堂报告，每次各占比 50%。 2. 成绩采用百分制，主要根据 PPT 编写质量、陈述表现、答辩表现等评分。	10%	目标 2
专题报告/案例分析报告	1. 本课程要求每个学生有 2 次课堂报告（专题调研报告/案例分析报告），每次各占比 50%。 2. 成绩采用百分制，主要根据报告编写质量、综合应用知识分析问题解决问题的能力、创新性等评分。	20%	目标 1
期末考试	1. 开卷考试，成绩采用百分制，卷面成绩总分 100 分。 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，题型主要有名词解释、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
平时作业	不能按时提交作业，对腐蚀电化学的基本理论和专业知识掌握不好，对相关行业标 准、产业政策和法律法规缺乏了解。	按时提交作业，对腐蚀电化学的基本理论和专业知识掌握一般，对相关行业标 准、产业政策和法律法规了解一般。	按时提交作业，对腐蚀电化学的基本理论和专业知识掌握较好，对相关行业标 准、产业政策和法律法规比较了解。	按时提交作业，对腐蚀电化学的基本理论和专业知识掌握牢固，熟悉相关行业标 准、产业政策和法律法规。
课堂表现	课堂报告准备不充分，讲述逻辑不清楚，分析存在较多错误，总结比	课堂报告准备一般，讲述逻辑还算清楚，分析存在少量错误，总结不	课堂报告准备比较充分，讲述逻辑比较清楚，分析、总结相对全面，	课堂报告准备充分，讲述逻辑清楚，分析、总结全面，能够正确

	较片面，不能正确回答问题，对腐蚀电化学测试技术的基础理论和专业知识掌握得不好。	够全面，回答问题时存在较多错误，对腐蚀电化学测试技术的基础理论和专业知识掌握一般。	回答问题时存在少数错误，对腐蚀电化学测试技术的基础理论和专业知识掌握较好。	回答问题，对腐蚀电化学测试技术的基础理论和专业知识掌握牢固。
专题报告/ 案例分析报告	报告准备不充分，撰写逻辑不清楚，分析存在较多错误，总结比较片面，对腐蚀电化学测试技术的基础理论和专业知识掌握得不好。	报告准备比较一般，撰写逻辑还算清楚，分析存在少量错误，总结不够全面，对腐蚀电化学测试技术的基础理论和专业知识掌握一般。	报告准备比较充分，撰写逻辑比较清楚，分析、总结相对全面，对腐蚀电化学测试技术的基础理论和专业知识掌握较好。	报告准备充分，撰写逻辑清楚，分析、总结全面，对腐蚀电化学测试技术的基础理论和专业知识掌握牢固。
期末考试	对腐蚀电化学测试的理论基础掌握不好，对腐蚀电化学测试的基本内容缺乏必要了解，未能掌握金属腐蚀速度的电化学测试技术。	基本掌握腐蚀电化学测试的理论基础，了解腐蚀电化学测试的基本内容，对金属腐蚀速度的电化学测试技术掌握一般。	较好掌握腐蚀电化学测试的理论基础，比较了解腐蚀电化学测试的基本内容，对金属腐蚀速度的电化学测试技术掌握较好。	系统掌握腐蚀电化学测试的理论基础，充分了解腐蚀电化学测试的基本内容，牢固掌握金属腐蚀速度的电化学测试技术。

## 五、教材与参考资料

### （一）教材

1. 自编教材

### （二）主要参考资料：

1. A.J.Bard, L.R.Faulkner.《电化学方法、原理和应用》. 邵元华等译. 化学工业出版社, 2005, 统编教材
2. 曹楚南编著.《腐蚀电化学原理》. 化学工业出版社, 2008, 统编教材
3. 张鉴清等编著,《电化学测试技术》.化学工业出版社, 2010, 统编教材。

4. 宋诗哲.《腐蚀电化学研究方法》.化学工业出版社, 1988

## 六、其它说明

大纲执笔人: 唐晓

审核人(学位点负责人):

分管院长签字: