



研究生课程教学大纲（模板）

课 程 名 称：	石油石化防腐蚀工程		
	Anticorrosion Engineering in Petroleum and Petrochemical Industry		
课 程 编 号：	ZX14202T		
开 课 单 位：	材料科学与工程学院	开 课 学 期：	2
课 内 学 时：	32	学 分：	2
适 用 学 科 专业及层次：	材料科学与工程、材料工程专业/硕士生）		
授 课 语 言：	中文		
先 修 课 程：	腐蚀电化学原理		
负 责 人：	胡松青	团 队 成 员：	孙霜青、李春玲

一、课程简介

本课程是材料科学与工程专业、材料工程专业等材料类专业硕士研究生的专业选修课。通过学习本课程，学生能够判断石油石化行业内常见的腐蚀形式类型，掌握各种腐蚀形式的发生机理、特征规律、防护措施和防护技术。针对具体设备和设施的腐蚀，能够准确地选择常见的防腐蚀工程技术，包括合理选材、阴极保护技术、涂料防护技术、药剂防腐技术等。同时，通过对石油石化行业中真实的防腐蚀工程案例的介绍，引导学生将理论知识与具体的工程实践相结合，从而培养和提高学生解决实际防腐蚀工程问题的能力。

二、课程大纲

（一）课程目标

目标 1：掌握石油石化行业内常见的各种腐蚀形式的发生机理、特征规律、防护

措施和防护技术。

目标 2：掌握常见的防腐蚀工程技术的原理、特征和应用，包括合理选材、阴极保护技术、涂料防护技术、药剂防腐技术等。

目标 3：了解石油石化行业中典型的防腐蚀工程案例，能够将理论知识运用到实际防腐蚀工程实践中。

（二）课程内容

第1章 概论（2 学时）

本章重点难点：

- 1.1 石油石化腐蚀的现状
- 1.2 石油石化腐蚀的危害
- 1.3 石油石化腐蚀的防护

第 2 章 钻井工程中的腐蚀与防护

本章重点难点：

2.1 钻井系统的腐蚀环境

钻井过程中的腐蚀因素，钻井液的腐蚀性，钻井设备的腐蚀特点。

2.2 钻井系统的腐蚀特点和规律

非应力腐蚀，腐蚀疲劳。

2.3 钻井系统的防腐蚀措施

钻井液腐蚀性的控制措施，非应力腐蚀控制措施，钻杆腐蚀疲劳控制措施，新型钻杆材料，钻杆内涂层，钻井液缓蚀剂。

第 3 章 采油及集输系统中的腐蚀与防护（6 学时）

本章重点难点：

3.1 采油及集输系统的腐蚀环境

内腐蚀环境，外腐蚀环境，采出水腐蚀的影响因素及特征

3.2 采油及集输系统的腐蚀特点和规律

油井的腐蚀，集输系统的腐蚀，联合站设备的腐蚀，注水系统的腐蚀

2.3 采油及集输系统的防腐蚀措施

油田采出水处理，油田采出水的腐蚀和结垢防治，油井阴极保护技术，油井缓蚀剂防腐技术，油井管杆防腐表面技术

第 4 章 油气管道的腐蚀与防护（6 学时）

本章重点难点：

4.1 油气管道的腐蚀环境及腐蚀特点

土壤腐蚀，细菌腐蚀，管道内腐蚀，管道外腐蚀

4.2 油气管道的涂层防腐蚀技术

外涂层种类、特点、应用及施工，内涂层种类、特点、应用及施工

4.3 油气管道的阴极保护技术

管道阴极保护的组成，阴极保护设计，阴极保护的检测。

第 5 章 钢质石油储罐的腐蚀与防护（6 学时）

本章重点难点：

5.1 石油储罐的腐蚀特点

石油储罐的种类，不同储罐各区域的腐蚀特点。

5.2 石油储罐的涂料防护

储罐用防腐涂料的分类，特点及应用

5.3 石油储罐的阴极保护

储罐阴极保护的种类、特点、应用及施工和检测。

第 6 章 海洋油气装备的腐蚀与防护（6 学时）

本章重点难点：

6.1 海洋油气设备

海洋平台的分类及特点。

6.2 海洋腐蚀特点

海水的性质及影响腐蚀的因素，海洋的腐蚀环境分类，碳钢在海水中的腐蚀特点及机理，不锈钢在海水中的腐蚀特点及机理。

6.3 海洋腐蚀防护技术

合理选材，海洋平台防腐涂料及涂装体系，海洋平台阴极保护防腐技术，海洋平台长效防腐技术。

第 7 章 炼油设备的腐蚀与防护（6 学时）

本章重点难点：

7.1 原油中的腐蚀介质

硫化物的腐蚀，无机盐的腐蚀，环烷酸的腐蚀，氮化物的腐蚀。

7.2 炼油厂的腐蚀环境

含硫、高酸值环境下的腐蚀，其他环境下的腐蚀。

7.3 常减压装置的腐蚀与防护

常减压装置的组成及工作原理，常减压装置的腐蚀特点，常减压装置的防腐措施。

第 8 章 石油石化防腐蚀工程案例（6 学时）

案例 1 华北油田三次采油注水系统的腐蚀与防护

案例 2 苏桥文安油田注采管柱腐蚀因素分析及防腐技术

案例 3 塔河稠油注气工艺腐蚀及缓蚀剂防腐技术

案例 4 舟山原油储备库近海储罐及附属钢结构防腐蚀技术
 案例 5 胜利油田原油储罐分相区腐蚀特点及防腐蚀对策
 案例 6 燕山石化溴胶混合系统的腐蚀与防护

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
1.1 石油石化腐蚀的现状	0.5	理论讲授	0.5	文献阅读	目标 1、2
1.2 石油石化腐蚀的危害	0.5	理论讲授	0.5	文献阅读	目标 1、2
1.3 石油石化腐蚀的防护	1	理论讲授	1	文献阅读	目标 1、2
2.1 钻井系统的腐蚀环境	1	理论讲授	1	文献阅读	目标 1、2
2.2 钻井系统的腐蚀特点和规律	1	理论讲授	1	文献阅读	目标 1、2
2.3 钻井系统的防腐蚀措施	2	理论讲授	2	专题调研	目标 1、2
3.1 采油及集输系统的腐蚀环境	1	理论讲授	1	文献阅读	目标 1、2
3.2 采油及集输系统的腐蚀特点和规律	1	理论讲授	1	文献阅读	目标 1、2
3.3 采油及集输系统的防腐蚀措施	2	理论讲授	2	专题调研	目标 1、2

4.1 油气管道的腐蚀环境及腐蚀特点	1	理论讲授	1	文献阅读	目标 1、2
4.2 油气管道的涂层防腐蚀技术	1	理论讲授	1	专题调研	目标 1、2
4.3 油气管道的阴极保护技术	2	理论讲授	2	专题调研	目标 1、2
5.1 油气储罐的腐蚀特点	1	理论讲授	1	文献阅读	目标 1、2
5.2 油气储罐的涂料防护	1	理论讲授	1	文献阅读	目标 1、2
5.3 油气储罐的阴极保护	2	理论讲授	2	专题调研	目标 1、2
6.1 海洋油气设备	1	理论讲授	1	文献阅读	目标 1、2
6.2 海洋腐蚀特点	1	理论讲授	1	文献阅读	目标 1、2
6.3 海洋腐蚀防护技术	2	理论讲授	2	专题调研	目标 1、2
7.1 原油中的腐蚀介质	1	理论讲授	1	文献阅读	目标 1、2
7.2 炼油厂的腐蚀环境	1	理论讲授	1	文献阅读	目标 1、2
7.3 常减压装置的腐蚀与防护	2	理论讲授	2	专题调研	目标 1、2
案例 1 华北油田三次采油注水系统的腐蚀与防护	1	案例研讨	1	案例分析	目标 1、2、3
案例 2 苏桥文安油田注采管柱腐蚀因素分析及防腐技术	1	案例研讨	1	案例分析	目标 1、2、3
案例 3 塔河稠油注气工艺腐蚀及缓蚀剂防腐技术	1	案例研讨	1	案例分析	目标 1、2、3
案例 4 舟山原油储备库近海储罐及附属钢结构防腐蚀技术	1	案例研讨	1	案例分析	目标 1、2、3
案例 5 胜利油田原油储罐分相区腐蚀特点及防腐蚀对策	1	案例研讨	1	案例分析	目标 1、2、3
案例 6 燕山石化溴胶混合系统的腐蚀与防护	1	案例研讨	1	案例分析	目标 1、2、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. 本课程要求每个学生有 2 次课堂报告（专题报告/案例分析报告），每次占比	50%	目标 1、2、3

	50%。 2. 成绩采用百分制，主要根据 PPT 准备、讲述表现、综合应用知识分析问题解决问题的能力、创新性等评分。		
期末考试	1. 闭卷考试，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，题型主要有填空题、名词解释题、简答题、综合题等。	50%	目标 1、2、3

(二) 评分标准

考核环节	<60	60-75	75-90	90-100
课堂表现	精神状态较差，回答问题有误	精神状态一般，回答问题一般	精神状态良好，回答问题较好	精神状态饱满，回答问题准确
期末考试	见试卷评分标准			

五、教材与参考资料

(正文为宋体小四号字。正式出版教材要求注明教材名称、作者姓名、出版社、是否自编教材；自编教材要求注明是否成册、编写者姓名、编写者职称、字数等。

(一) 教材

无

(二) 主要参考资料：

1. 张清玉. 油气田工程实用防腐蚀技术. 中国石化出版社，2009
2. 石仁委，龙媛媛. 油气管道防腐蚀工程. 中国石化出版社，2014
3. 王菁辉. 钢质石油储罐防腐蚀工程. 中国石化出版社，2011

六、其它说明

大纲执笔人：李春玲 审核人（学位点负责人）：

分管院长签字：