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： |  |
|  |
| 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列的介绍，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题的防腐蚀工程案列，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

|  |
| --- |
| 1. 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%。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。 | 50% | 目标1、2、3 |
| 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，问题回答一般 | 精神状态良好，问题回答较好 | 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：