## 《金属腐蚀与防护综合实验》实验课程教学大纲

**一、课程概况**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程代码** | **CH050034B** | | | | | | | **课程性质** | | **必修** | |
| **课程名称** | **金属腐蚀与防护综合实验** | | | | | | | **学时/学分** | | **60/2.0** | |
| **英文名称** | **Comprehensive experiments on corrosion and protection of metal** | | | | | | | **考核方式** | | **实验报告** | |
| **先修课程** | **腐蚀与防护工程** | | | | | | | **大纲执笔人** | | **胡强飞** | |
| **适用专业** | **金属材料工程** | | | | | | | **大纲审核人** | | **陈少华** | |
| **实验课程指导书** | | **自编实验教学讲义** | | | | | | | | | |
| **课程简介：**本实验课程包含了金属腐蚀速率测定、电偶腐蚀电流及电位序测定和腐蚀产物分析等实验，较为详细地介绍了利用各种测试仪器进行腐蚀研究与防护研究的实验方法，包括仪器的操作使用、调节方法步骤、实验数据处理方法、实验操作时的注意事项及操作观察技巧等，通过理论与实际的结合，加深了学生对腐蚀与防护基本理论的理解，培养学生独立操作的动手能力和团队协作能力，为独立开展腐蚀与防护研究建立良好的基础。 | | | | | | | | | | | |
| **课程目标(Course Objectives, CO)** | | | | | | | | | | | |
| (CO1)掌握腐蚀与防护的基本知识 | | | | | (CO2)掌握腐蚀与防护的基本原理和方法 | | | | | | |
| (CO3)掌握腐蚀与防护常用设备原理及表征方法 | | | | |  | | | | | | |
|  | | | | |  | | | | | | |
| **教学方式(**Pedagogical Methods,PM) | PM1 讲授法教学 | | 12学时 20% | | | PM2实际操作 | | | | 48学时 80% | |
| □PM3 | | 学时 % | | | □PM4 | | | | 学时 % | |
| □PM5 | | 学时 % | | | □PM6 | | | | 学时 % | |
| □PM7 | | 学时 % | | | □PM8 | | | | 学时 % | |
|  | |  | | |  | | | |  | |
| **考核方式(**Evaluation Methods,EM) | EM1 出勤 | | 10% | EM2 实验预习 | | | 10% | | EM3 实验实施 | | 30% |
| EM4 实验分析报告 | | 50% |  | | |  | |  | | % |

**二、教学内容及安排**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 实验项目编号 | 实验项目名称 | 实 验 教 学 主 要 内 容 | 实验项目学时 | 课程目标 | 教学方式 | 考核方式 | 实验  要求 | 实验  类别 | 实验  类型 | 是否为网络实验教学项目 |
| CH050034B01 | 实验一 线性极化法和塔菲尔直线外推法测定金属腐蚀速率实验 | 线性极化法和直线外推法的原理及特点；测定金属腐蚀速率。 | 10 | CO1  CO2  CO3 | PM1  PM2 | EM1  EM2  EM3  EM4 | 必修 | 专业 | 综合性 | 否 |
| CH050034B02 | 实验二  电偶腐蚀中电偶电流和电位序的测定实验 | 电偶腐蚀测试原理；电偶序的测定。 | 10 | CO1  CO2  CO3 | PM1  PM2 | EM1  EM2  EM3  EM4 | 必修 | 专业 | 综合性 | 否 |
| CH050034B03 | 实验三 腐蚀产物膜的综合分析实验 | 腐蚀产物分析常用实验仪器的原理；掌握腐蚀产物膜和成分的基本分析方法。 | 10 | CO1  CO2  CO3 | PM1  PM2 | EM1  EM2  EM3  EM4 | 必修 | 专业 | 综合性 | 否 |
| CH050034B04 | 实验四 不锈钢腐蚀行为的电化学综合评价实验 | 不锈钢常见的腐蚀形式和特点；多种电化学测试方法综合评价腐蚀行为。 | 15 | CO1  CO2  CO3 | PM1  PM2 | EM1  EM2  EM3  EM4 | 必修 | 专业 | 综合性 | 否 |
| CH050034B05 | 实验五 盐酸体系中碳钢缓蚀剂缓蚀性能测定及机理分析 | 缓蚀剂性能及机理的电化学分析方法；金属腐蚀速率以及缓蚀剂缓蚀效率的评价方法。 | 15 | CO1  CO2  CO3 | PM1  PM2 | EM1  EM2  EM3  EM4 | 必修 | 专业 | 综合性 | 否 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 注： | 实验项目编号：为课程代码+2位序号（不可重复）；独立开设实验的实验项目编号在尾后再加“ \* ” | | | | | | | | | |
| 实验要求：必修、选修、其它。 | | | | | | | | | |
| 实验类别：基础、专业基础、专业、其它。 | | | | | | | | | |
| 实验类型：演示性、验证性、综合性、设计性、研究创新性、其它。 | | | | | | | | | |

**三、实验主要仪器设备**(可根据需要自行添加行)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **仪器名称** | **型号** | **规格** | **归属实验室** |
| 1 | 电化学工作站 | CS350 |  |  |
| 2 | 扫描电镜 | JEOL JSM-7500F |  |  |
| 3 | 分析天平 | FA2204N |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |

**四、实验指导书具体要求**

（限300-600字，对实验课程目标达成要写明具体要求；有实验的课程必须有实验指导书，实验指导书应与实验课程教学大纲相配套。）

通过金属腐蚀与防护综合实验，使学生对常见的腐蚀与防护研究的方法和测试仪器有所了解，结合实际操作加深了学生对腐蚀与防护基本理论的理解，培养学生独立操作的动手能力和团队协作能力。

实验一 线性极化法和塔菲尔直线外推法测定金属腐蚀速率实验

（1）掌握线性极化技术测量金属腐蚀速率的原理。

（2）掌握塔菲尔直线外推法测定金属腐蚀速率的原理和方法。

（3）通过线性极化和塔菲尔极化曲线测定碳钢在盐酸溶液中的腐蚀速率。

实验二 电偶腐蚀中电偶电流和电位序的测定实验

（1）了解电偶腐蚀测试原理。

（2）掌握使用零阻电流表测定电偶电流的方法。

（3）测定铝-铜、铝-锌、铝-碳钢、铝-不锈钢在3%NaCl溶液中的电偶电流，并排出电位序。

实验三 腐蚀产物膜的综合分析实验

（1）掌握腐蚀产物膜和成分的基本分析方法。

（2）了解腐蚀产物分析常用实验仪器的功能和用途。

实验四 不锈钢腐蚀行为的电化学综合评价实验

（1）掌握不锈钢的特点和常见腐蚀类型。

（2）掌握不锈钢腐蚀速率的测量方法及介质对腐蚀速率的影响。

（3）理解和掌握不锈钢点蚀、晶间腐蚀的电化学测量和评价方法。

（4）掌握不锈钢腐蚀过程的等效电路模型及阻抗谱图意义。

实验五 盐酸体系中碳钢缓蚀剂缓蚀性能测定及机理分析

（1）掌握一种金属腐蚀速率以及缓蚀剂缓蚀效率的测定方法。

（2）理解和掌握研究缓蚀剂性能及机理的电化学分析方法。

**五、课程成绩评定**

（一）内容分解（以下内容可以根据实际情况进行增删调整）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 观测点（权重） | 细化的观测点 | 权重 | 得分 | 分项得分 |
| 1 | 出勤（0.1） |  | 1.0 |  |  |
| 2 | 实验预习  （0.1） | 课堂提问对实验目的，内容及原理的熟悉程度 | 1.0 |  |  |
| 3 | 实验实施  （0.3） | 实验态度及参与程度 | 0.5 |  |  |
| 操作技能 | 0.3 |  |
| 协作精神 | 0.2 |  |
| 4 | 实验分析报告  （0.5） | 实验报告撰写质量 | 0.3 |  |  |
| 单元实验工艺设备流程图 | 0.3 |  |
| 实验数据处理及分析或支撑过程原理及设备的关键问题、实验现象和规律的分析 | 0.4 |  |
| 合计： | | | | |  |

（二）评分标准（以下内容可以根据实际情况进行增删调整）

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **观测点（权重）** | **细化的观测点** | **优秀标准** | **良好标准** | **合格标准** | **不合格标准** |
| 1 | 出勤（0.1） |  | 按时出勤 |  |  | 未上课、迟到或早退 |
| 2 | 实验预习  （0.1） | 课堂提问对实验目的，内容及原理的熟悉程度 | 问题回答完整准确，对实验目的和实验内容有明确了解和掌握，实验方案有创新 | 基本准确回答预习问题，对实验目的和实验内容有明确了解和掌握，掌握可行的实验方案 | 对实验目的和实验内容基本了解，不能很好的回答预习问题 | 几乎没有进行实验预习，对实验目的和实验内容不了解，未能回答预习问题 |
| 3 | 实验实施  （0.3） | 实验态度及参与程度 | 按时参加实验，具有较强的主观能动性，勤于提问，积极思考 | 按时参加实验，具有一定的主观能动性，勤于提问 | 按时参加实验，需在指导和督促下开展基本实验 | 实验迟到，被动参与实验，实验过程不深入仔细，实验大部分时间做与实验内容无关的事情 |
| 操作技能 | 实验过程熟练，操作规范，动手能力强，方案实施正确合理，进展顺利 | 实验过程较熟练，能完成基本操作，方案实施顺利 | 可在指导下完成实验操作，能解决方案实施过程中出现的问题 | 未完成基本实验操作 |
| 协作精神 | 推进团队计划实施，主动组号分配任务，并能协调同组成员 | 推进团队计划实施，完成分配任务，能与小组成员配合 | 实验实施困难与问题较多，团队协作体现不足 | 被动参与实验吗，未完成团队协作所要求的内容 |
| 4 | 实验分析报告  （0.5） | 实验报告撰写质量 | 报告撰写及实验数据整理规范，单元实验工艺设备流程图准确，计算结果正确，能综合分析实验数据等规律，结论正确 | 报告撰写及实验数据整理规范，有基本的单元实验工艺设备流程图，计算结果及结论基本正确，报告中包含一定实验综合分析内容 | 实验报告结构完整，规范化不足，完成质量一般 | 实验报告不完整，无数据整理结果，结论错误混乱，无关键问题、实验现象和规律的分析 |

**六、参考资料**

[1]王吉会. 腐蚀科学与工程实验教程. 北京大学出版社, 2011.

[2]王凤平.金属腐蚀与防护实验. 化学工业出版社，2009.