

The Blended Teaching of the *Corrosion and Protection Comprehensive Experiment* by Rain Classroom

Xuejun Xie^{1,2}, Dongmei Liao^{1,2}

¹School of Power and Mechanical and Engineering, Wuhan University, Wuhan Hubei

²Hubei Key Laboratory of Accoutrement Technique in Fluid Machinery and Power Engineering, Wuhan University, Wuhan Hubei

Email: xiexuejun@163.com

Received: Sep. 27th, 2017; accepted: Oct. 11th, 2017; published: Oct. 19th, 2017

Abstract

The blended teaching process of the corrosion and protection comprehensive experiment by rain classroom is introduced in this paper. That is, before entering the lab, every student designs a comprehensive experiment scheme independently, and revises it after it is corrected by the teacher, learns the normative basic operation and carries out the simulation experiment on the internet by rain classroom, then revises his scheme again. When his scheme is thought to be perfect by him and his teacher, he can go to the laboratory to carry out his practical experiment. Therefore, the corrosion and protection comprehensive experiment can be carried out more purposefully and more effectively by students in the laboratory, the students greatly improved their practical ability, and the teaching effect is improved greatly. The students enjoyed the experiment very much, and benefited a lot from it.

Keywords

The Corrosion and Protection Comprehensive Experiment, Rain Classroom, Blended Teaching

《腐蚀与防护综合实验》的雨课堂混合式教学

谢学军^{1,2}, 廖冬梅^{1,2}

¹武汉大学动力与机械学院, 湖北 武汉

²武汉大学流体机械与动力工程装备技术湖北省重点实验室, 湖北 武汉

Email: xiexuejun@163.com

收稿日期: 2017年9月27日; 录用日期: 2017年10月11日; 发布日期: 2017年10月19日

摘要

本文介绍了《腐蚀与防护综合实验》的雨课堂混合式教学过程, 即学生课前自主设计综合实验方案、指导老师批阅后修改, 上网通过雨课堂自主学习规范的基本操作和进行模拟实验, 然后修改完善综合实验方案, 最后到实验室根据自主设计、修改、完善的综合实验方案开展并完成《腐蚀与防护综合实验》。通过《腐蚀与防护综合实验》的雨课堂混合式教学设计与实践, 激发了学生的探索精神, 也充分发挥了学生的自主性和主人翁作用, 学生到实验室能更有针对性、更有效的开展实验, 极大的提高了学生的实践能力和实践教学效果, 同学们非常喜欢这种实验方式, 收益良多。

关键词

《腐蚀与防护综合实验》, 雨课堂, 混合式教学

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

《腐蚀与防护综合实验》是为进一步发挥“能源化学工程”专业在电力方面的专业特色与优势, 进一步提高教学质量, 打造专业品牌, 加强和夯实专业主干(核心)课程《金属腐蚀与防护》、《金属腐蚀实验》而开设的。

经过多年实践, 总结学生设计的《腐蚀与防护综合实验》题目、内容, 大都与“防止碳钢在除盐水中的腐蚀”有关, 反映学生认识到了发电热力设备的材质多为碳钢、热力设备接触的介质多为除盐水, 发电热力设备的腐蚀主要是碳钢在除盐水、汽中的腐蚀, 需要重点防护。

雨课堂是学堂在线与清华大学在线教育办公室共同研发的智慧教学工具, 覆盖课前-课上-课后各个教学环节, 教师可以将视频、PowerPoint、语音等课前预习课件推送到学生手机, 在课外预习与课堂教学间建立沟通桥梁, 全面提升课堂教学体验, 如师生沟通反馈及时, 课堂答题实时, 师生可弹幕互动, 实现课堂互动永不下线, 并为师生提供完整立体的数据支持, 如个性化报表、自动任务提醒, 让教与学更明了[1][2][3]。

正是由于雨课堂有上述优势, 我们基于雨课堂开展了《腐蚀与防护综合实验》的线上线下混合式教学, 即线下课前学生自主设计防腐蚀方案和验证实验方案、线上到雨课堂自主学习, 然后再线下到实验室自主实验, 从到雨课堂自主学习开始, 师生互动不下线, 直至学生按照自己设计的防腐蚀方案和验证实验方案能进入实验室自主开展实验。

2. 《腐蚀与防护综合实验》的雨课堂混合式教学过程

2.1. 课前自主设计

课前布置《腐蚀与防护综合实验》题目“防止碳钢在除盐水中的腐蚀”, 要求学生先运用从《金属的腐蚀与防护》等理论课程所学理论知识, 各自设计出能防止碳钢在除盐水中腐蚀的防止方法以及能验证所设计防腐方法防腐效果的实验方法, 形成“防止碳钢在除盐水中的腐蚀”的综合设计与实验方案。通过自主设计, 可以激发学生的探索精神。

如有的学生根据从理论课上所学到的防腐蚀方法之介质处理, 设计采用加入缓蚀剂钼酸钠和用氨水提高 pH 值来防止 50℃除盐水中碳钢的腐蚀, 并通过水浴锅挂片试验验证防腐蚀效果, 其形成的综合设计与实验方案包括“钼酸钠防止 50℃除盐水中碳钢腐蚀的水浴锅挂片试验方案”和“用氨水提高 pH 值防止 50℃除盐水中碳钢腐蚀的水浴锅挂片试验方案”。

2.2. 课前雨课堂自主学习

(1) 指导老师安装并应用雨课堂软件制作一系列雨课堂 PPT 和视频, 如“规范的基本操作 PPT”和“规范的基本操作视频”、“防腐蚀方法及其验证实验方案 PPT”和“实验结果 PPT”, 然后通过网络把这一系列雨课堂 PPT 和视频组成的“规范的基本操作库”、“防腐蚀方法及其验证实验方案库”和“实验结果库”上传到“雨课堂”[4]-[9]。

(2) 经指导老师批阅、学生修改后, 学生根据自己设计的综合设计与实验方案, 上网进入“雨课堂”从“规范的基本操作库”学习所需实验基本操作, 过关后可以进入“防腐蚀方法及其验证实验方案库”和“实验结果库”, 调用与自己设计的防腐蚀方法及其验证实验相关的“防腐蚀方法及其验证实验方案”进行学习和模拟实验, 在网上虚拟完成一次实验, 预知防腐蚀方法的防腐效果。既了解了整个实验过程, 又学习了规范的实验基本操作, 还预知了一些防腐蚀方法的防腐效果, 有利于修改完善自己的综合设计与实验方案, 更有利于进入实验室自主独立完成实际的综合设计与实验。

如上面学生设计采用加入缓蚀剂咪唑啉或钼酸钠, 或提高 pH 值来防止 50℃除盐水中碳钢的腐蚀并通过水浴锅挂片试验验证防腐蚀效果, 应上网进入“雨课堂”从“规范的基本操作库”学习打磨试片、测量试片尺寸、试片清洗、试片干燥、试片称量、母液配制、挂片液配制、挂片液电导率测量、挂片液 pH 值测量、水浴锅挂片等所需实验基本操作, 过关后可以进入“防腐蚀方法及其验证实验方案库”和“实验结果库”, 调用与自己设计的防腐蚀方法及其验证实验相关的“防腐蚀方法及其验证实验方案”, 如“一种咪唑啉防止 40℃除盐水中碳钢腐蚀的水浴锅挂片试验方案”和“用 NaOH 提高 pH 值防止 40℃除盐水中碳钢腐蚀的水浴锅挂片试验方案”进行学习和模拟实验, 在网上虚拟完成一次实验, 预知加入不同浓度咪唑啉和用 NaOH 提高 pH 到不同值的防腐蚀效果, 从而修改完善自己的“钼酸钠防止 50℃除盐水中碳钢腐蚀的水浴锅挂片试验方案”和“用氨水提高 pH 值防止 50℃除盐水中碳钢腐蚀的水浴锅挂片试验方案”, 如实验验证时钼酸钠浓度梯度、pH 值梯度的设定, 以便快速找到能抑制住 50℃除盐水中碳钢腐蚀的最低钼酸钠浓度和最低 pH 值。

2.3. 实验室自主实验

学生通过课前自主设计、学习必须的实验基本操作、进行模拟实验和修改完善自己设计的综合设计与实验方案后, 可以进入实验室按照自己修改完善的综合设计与实验方案自主开展实验。但正式开始实验前, 每个学生都要自己做好实验前的一切准备工作, 如列出自己实验所需仪器、药品并从指导老师那里领取, 仪器需要调试的自己调试好、需要清洗的自己清洗好, 药品需要配制成母液的自己配制好, 充分发挥学生的自主性和主人翁作用。整个综合实验期间, 老师不再为学生准备好一切, 只负责提供学生所需实验仪器和药品、观察学生实验过程中的所作所为(必要时提醒)、回答学生提问。

3. 教学效果

通过这种方式开展综合实验教学, 学生深切感受到这是在做真正意义上的实验, 从方案的设计到规范操作的学习和一步步完成实验, 都是学生自主独立完成的, 学生们很兴奋, 对实验有了全新认识。深刻认识到既要掌握理论知识, 又要把理论知识应用于实践, 理论必须和实际相结合才能更好的应用于实

践, 对如何掌握规范的实验基本操作和提高实验基本技能也有了深刻认识, 深知实验的成败与实验操作的规范和熟练程度密切相关。

总之, 通过这种方式开展综合实验教学, 雨课堂提供的数据反映同学们非常喜欢这种实验方式, 而且收益良多。

4. 结论

迄今, 由于教学经费有限, 实验设备台套数少, 实验有效时间短, 导致学生对实验基本技能不熟悉、操作不规范, 影响了《腐蚀与防护综合实验》的教学效果。通过《腐蚀与防护综合实验》的混合式教学设计与实践, 激发了学生的探索精神, 也充分发挥了学生的自主性和主人翁作用, 学生到实验室能更有针对性、更有效的开展实验, 极大的提高了学生的实践能力和实践教学效果, 同学们非常喜欢这种实验方式, 收益良多。

基金项目

本文得到湖北高校省级教学研究项目《腐蚀与防护综合实验虚拟仿真平台及软件研究》的资助。

参考文献 (References)

- [1] 黄成龙. 雨课堂让教学更轻松[J]. 科技文汇, 2016(35): 27-28.
- [2] 臧晶晶, 郭丽文. 滴水成雨——走进雨课堂[J]. 信息与电脑, 2016(8): 235-236.
- [3] 袁骝. “雨课堂”要收雨成云[J]. 中国教育网络, 2016(6): 67.
- [4] 曾瑞鑫. 学堂在线召开发布会宣布推出智慧教学工具——雨课堂[J]. 亚太教育, 2016(24).
- [5] 徐盛夏. 教学方式与时俱进: “雨课堂”教学[J]. 教育现代化, 2016(35): 191-192.
- [6] 曾晓晶, 樊斌. “雨课堂”在教学改革中的问题及其对策研究[J]. 信息与电脑. 2016(19):245-246.
- [7] 黄燕芬, 陆海锋. 基于雨课堂的移动学习网络课程的设计开发[J]. 软件, 2017, 38(2): 56-60.
- [8] 刘芳. 基于雨课堂的管理学课程混合式教学模式研究[J]. 科技资讯, 2016, 14(36): 184, 186.
- [9] 张健丽, 胥刚. 翻转课堂“雨课堂”及其对“思修课”改革的启示——以湖南信息学院为例[J]. 西部素质教育, 2016, 2(23): 92.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2331-799X, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ces@hanspub.org