



中国科技核心期刊  
中国高校优秀科技期刊  
全国石油和化工行业优秀期刊  
全国高校优秀编辑质量奖科技期刊  
华东地区优秀期刊  
山东省优秀期刊

ISSN 1672-6987  
CODEN QKDXAQ

# 青岛科技大学学报

【自然科学版】

JOURNAL OF QINGDAO UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY  
(NATURAL SCIENCE EDITION)

第41卷 增刊1

Vol.41 Sup.1



增刊1

2020

中国·青岛

增刊备案号: 371419202001

QINGDAO KEJI DAXUE XUEBAO (ZIRAN KEXUE BAN)



## 目 次

g-C <sub>3</sub> N <sub>4</sub> /TiO <sub>2</sub> 光催化剂研究进展 .....	王德宝, 王 晓(1)
水产发酵调味品的风味研究进展 .....	解万翠, 许志颖, 于 靖, 卢 宽, 杨锡洪(4)
基于信号放大技术的电化学生物传感器 .....	于潇潇(9)
我国电动汽车的未来发展趋势 .....	周子琨(13)
GNSS 在海上救援中的应用研究 .....	杨 明(15)
浅析我国智慧书屋的发展及未来 .....	杨惠茹(18)
全球卫星导航系统发展现状与趋势 .....	田 莉(21)
WS <sub>2</sub> /TiO <sub>2</sub> 光催化还原水中 Cr(VI) 的实验研究 .....	刘 爽(24)
酸功能化低温共熔体催化 α-蒎烯异构化反应规律 .....	张东强(29)
基于 DNA 超支化结构检测尿嘧啶-DNA 糖基化酶 .....	侯 博, 李 英(33)
基于 PEI 修饰的金磁纳米微粒的制备及其性能 .....	周英霞(37)
小麦麸皮制取膳食纤维及深加工技术的研究 .....	信连涛, 张明月(43)
壳寡糖与沙姜乙醇提取物复合保鲜剂对鸡肉品质的影响 .....	吴晓菲, 解万翠, 杨锡洪(48)
土霉素和硫酸链霉素对硝化菌的抑制特性 .....	肖向前, 李玲玲(53)
铈离子筛的制备及其性能 .....	贺 帅, 孟祥坤, 刘银凤, 赖海林, 钟立梅, 董殿权(58)
一种 ZIF-8 原位生长改性聚砷纳滤膜的合成方法及其性能 .....	张明月, 信连涛(62)
基于碳纳米管改性的聚酰胺纳滤膜的合成及表征 .....	王新萍, 孟祥民, 朱晓元, 崔丽云, 吴文雷, 栾 波, 陈夫山(68)
水滑石类化合物的制备和应用 .....	张 朋, 温永红(73)
牡蛎壳废弃物阻燃热塑性聚氨酯弹性体的研究 .....	宋亚楠, 陈希磊(76)
纳米 SmAlO <sub>3</sub> 的制备及其激光隐身性能 .....	鲁洪磊, 崔玉霞, 李长恒, 郝菲菲, 单 妍, 于薛刚(83)
利用芬顿反应解吸附 Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> /C 吸附的甲基蓝染料 .....	陈以列, 陈克正(86)
纤维素自增强材料的制备和性能 .....	方文靖(93)
Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub> :Yb,Tm,Zn 上转换纳米材料的制备及其荧光性能 .....	杨 潘, 王兴凯, 陈克正, 王 玮(96)
AgCl 负载的 Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> /C 吸附剂的制备及其吸附和解吸附动力学研究 .....	陈克正, 陈以列(100)
磷酸铈氧化还原纳米酶的制备及其应用 .....	王兴凯, 陈克正(106)
高密度聚乙烯/丁苯橡胶热塑性硫化胶的压缩应力松弛及其可逆回复 .....	蒋志成, 王兆波(110)
液晶基元修饰的疏水氧化石墨烯的制备和表征 .....	王 峰(115)
银纳米线的合成及其在聚氨酯导电薄膜中的应用 .....	王朝朝(120)
废旧轮胎热解炭黑的机械粉碎细化及其在丁苯橡胶中的应用 .....	刘 浩, 张 帅, 杜芳林(126)
一种通用的含正电荷聚类肽空心囊泡的简便方法 .....	李 敏(130)
一种基于稀疏表示分类的改进虹膜识别算法 .....	刘翔宇, 崔相宜, 徐 菲(133)
基于自适应联邦滤波的巷道巡检机器人组合导航 .....	孟祥忠, 李金宝, 李亚军, 岳耀宾(137)



卫星定位导航终端程控测试软件研究 .....	姜丽颖(143)
基于自主多模通信芯片的通信终端平台技术研究 .....	赵 辉(146)
现代信息技术在船舶通信导航领域的应用 .....	陈 秩(149)
光电智能导盲仪的设计与实现 .....	刘智勇(152)
圆柱载体全向天线阵列设计与仿真 .....	刘云锦(155)
基于 FPGA 的 DDS 可编程信号发生器设计 .....	姜伟业(158)
慢速旋转加热工作台结构设计 .....	曹 睿(161)
基于北斗 RDSS 的低功耗海上落水定位报警装置设计 .....	殷自强(163)
基于北斗的海上应急搜救终端设计 .....	辛 恒(166)
基于 ABM 的人工智能机器人灭火模型 .....	尚 云(170)
关于北斗导航设备调试测试的方法探讨 .....	周华洋(173)
基于数据平台的大学生上网行为分析 .....	孙全超(175)
基于大数据技术的商务宾馆竞争性分析 .....	戴 悦, 刘心怡, 王 耀, 刘祥鹏(181)
对数据链作战效能评估的几点思考 .....	陶楠楠(189)
探地雷达在公路工程勘察中的应用 .....	杨坤平, 崔 斌, 刘吉成(193)
四轴飞行器控制算法研究 .....	赵 鹏(197)
LINGO17 新增函数@ALLDIFF 的使用及分析 .....	李朝阳(199)
矩阵的初等变换在分块矩阵中的推广 .....	吴海燕, 徐 菲(202)
对角化矩阵的应用案例 .....	徐 菲, 杨树国(204)
材料工程专业《工程伦理》教学方法探讨 .....	单 妍, 于薛刚, 王兆波(206)
《高分子材料加工工艺》精品在线开放课程的建设及应用 .....	王兆波, 王宝祥, 逢贝莉, 于寿山(208)
课程思政在《材料力学》课程教学中的实践 .....	朱惠华, 李剑光, 袁向丽(212)
“新工科”背景下《机械制造基础》课程思政教学建设 .....	付 平, 吴俊飞(214)
大数据环境下的《数据挖掘》课程教学研究 .....	韩 誉(217)
探析网络教学中教师的困惑与挑战 .....	曹红妍(219)
探究时代背景对人文社科图书的影响 .....	李英泽(221)
留学英语教辅图书出版存在的问题和对策 .....	张伟航(223)
抖音短视频图书营销现状探析 .....	李欣陶(226)
新消费时代实体书店体验营销模式探究 .....	庞兆坤(229)
论关联交易效力的司法裁判规则 .....	王小燕(231)
校园贷的法律规制研究 .....	付振宇(235)
金融消费者权益的法律保护问题探究 .....	赵明星(239)
浅析不动产的善意受让人与实际占有人的利益冲突——对“连成贤诉臧树林排除妨害纠纷案”判决的评释 .....	杨欣慧(242)
以“斗鱼诉耀宇案”为视角思考网络游戏直播中的不正当竞争行为 .....	郑舒文(246)
中国古代死刑慎用思想在当今刑法中的体现 .....	任呈昕(249)
酒店宾馆火灾隐患特点及其应对措施 .....	邹成名(253)
环境和职业健康安全管理体系与企业安全生产标准化整合的探讨 .....	李小睿(255)
国有企业行政管理工作的的重要性分析 .....	林治浩(258)
企业内部的会计财务制度管控分析 .....	刘 燕(260)

文章编号:1672-6987(2020)S1-0000-00

# 《高分子材料加工工艺》精品在线 开放课程的建设及应用

王兆波, 王宝祥, 逢贝莉, 于寿山

(青岛科技大学 材料科学与工程学院, 山东 青岛 266042)

**摘 要:** 介绍了国内在线开放课程的发展状况, 以及山东省高等学校在线开放课程平台上线课程《高分子材料加工工艺》的建设思路和内容构建, 基于该在线开放课程的应用实践, 探讨了《高分子材料加工工艺》在线开放课程的建设成效, 并提出了在线开放课程的持续改进方案和尚待解决的问题。

**关键词:** 高分子材料加工工艺; 在线开放课程; 混合式教学; 教学模式

**中图分类号:** G 642

**文献标志码:** A

## Construction and Application of High-quality Online Open Course of *Polymer Processing Engineering*

WANG Zhaobo, WANG Baoxiang, PANG Beili, YU Shoushan

(College of Materials Science and Engineering, Qingdao University of Science and Technology, Qingdao 266042, China)

**Abstract:** The recent development in domestic massive open online course was reviewed; the construction idea and content construction of *Polymer Processing Engineering* which had been approved as the online course on the online open courses platform of colleges and universities in Shandong province, were introduced in detail. Based on the application practice of the online open course of *Polymer Processing Engineering*, the effectiveness of the course construction was summarized; moreover, the continuous improvement plan and the unresolved problems in the online open course were proposed.

**Key words:** *Polymer Processing Engineering*; massive online open course; mixing teaching; teaching reform

2003 年及 2011 年教育部先后启动了国家精品课程及国家精品开放课程, 并于 2013 年开始发展在线开放课程<sup>[1-2]</sup>; 2015 年, 教育部提出了要推动大规模的在线开放课程(Massive Open Online Course, MOOC, 即“慕课”)的建设, 旨在大力推进教育资源的社会化进程过程, 并着力扩大优质教育资源的受益面。国内高校的在线课程建设理念方面, 在经历过“重建轻用”、“建用一体”的阶段后, 进入了“建以致用”新时期, 从关注课程的建设转为关注课程的应用<sup>[3]</sup>。在线开放课程是高等教育领域的教学改革、提高教育质量和学习实效性的重要推动力; 在线开放课程丰富了优质的教学资源, 锻造了全新的教学流程, 变革了教与学之间的关系, 并由此而引发了教育教学形态的创新发展<sup>[4-7]</sup>。

教育部高等教育司指出, 在线开放课程建设的意义表现为: “教育改变人生, 网络改变教育<sup>[8]</sup>”。建设基于互联网的精品在线开放课程, 大力推动教学变革, 推动信息技术与教育教学的深度融合, 是中国高等教育全面“变轨超

车”的重大机遇<sup>[9-10]</sup>。目前, 国内高校开发的中国大学 MOOC 平台、清华大学“学堂在线”、好大学在线平台、全国地方高校 UOOC(优课)联盟、慕课网(iMOOC)、华文慕课平台、乐学在线课堂以及企业开发的智慧树、网易公开课、超星、师星学堂等百余家在线开放课程平台活跃在开放课程教育的领域中; 国内尚未形成可参照的在线开放课程的建设标准, 尤其地方高校的大部分在线课程仍处于探索的状态<sup>[11]</sup>。

目前“开放、共享”的理念已经被世界各国推崇并高度认同, 教育资源也逐渐走向了更为科学、系统、多元的在线课程开放与共享。在线开放课程的建设方面, 实现课程的应用从“教师为中心”向“学生为中心”的重要的转变; 在线开放课程可彻底突破传统课堂时间、地点的局限, 做到“随时学、随地学”, 提高学习者的主动性, 并逐渐成为教育教学改革的热点领域<sup>[12]</sup>。

《高分子材料加工工艺》是材料物理专业及相关专业的重要专业课, 涉及到如何将高分子从原料变成实用性制

收稿日期: 2020-04-13

基金项目: 山东省本科教改面上项目(M2018X133); 青岛科技大学教学改革重点项目(2018ZD01)。

作者简介: 王兆波(1971—), 男, 教授。



品的理论知识。授课的内容涉及到了高分子材料学、高分子添加剂、高分子配方设计、塑料加工工艺及橡胶加工工艺等,主要培养大学生的工程意识、工程实践能力以及解决实际问题的能力。青岛科技大学《高分子材料加工工艺》课程是山东省高等学校精品课程、本校精品课程和优秀课程。

根据教育部大力推动 MOOC 建设的指导意见,青岛科技大学材料物理教研室在山东省高等学校精品课程建设的基础上,于 2017 年启动了《高分子材料加工工艺》在线开放课程的建设。经过知识点整理、视频录制和后期制作,课程于 2018 年 5 月在“超星”平台首次上线,并于 2019 年 1 月在“智慧树”平台上线,到 2020 年 3 月 25 日,《高分子材料加工工艺》已经开课两期,目前的第三期课程正在进行中。经过课程组全体教师努力,该课程获评山东省高等学校在线开放课程平台上线课程。

## 1 《高分子材料加工工艺》精品在线开放课程的建设

### 1.1 高水平课程教学团队的组建

材料物理教研室是我校材料科学与工程学院的重要教学团队,成员包括 13 位主讲老师。教研室通过传帮带、研讨等模式,培养了大批教学经验丰富的一线教师。材料物理教研室先后 3 次获学校“十佳师德建设先进集体”,2007 年“材料物理”专业获批山东省特色专业,2010 年材料物理教研室被青岛市总工会授予“青岛市职工诚信示范岗”,2013 年材料物理教研室被授予“青岛市工人先锋号”,2016 年材料物理专业获“山东省高水平应用型建设专业”,2018 年材料物理专业获“山东省教育服务新旧动能转换专业对接产业项目”;2019 年材料物理教研室获学校“思想政治工作先进集体”。为了建设《高分子材料加工工艺》在线开放课程,教研室组织 2 位具有丰富教学经验的教师组成录制小组,其中,主讲教师王兆波获山东省优秀教师、青岛市教书育人楷模、校级教学名师、“我最喜爱的老师”,主讲教师王宝祥任教研室主任并多次获“我最喜爱的老师”;同时,两位骨干教师负责课程网站制作、试题资源建设和后台管理,保障在线课程的运行。

### 1.2 基于知识点的在线开放课程的体系构建

延续我校基于大工程观点的《高分子材料加工工艺》的授课模式,依据在线学习的特点,构建了“知识框架完整,知识点为基本内容”的课程体系。每一个知识点都能够做到自成一体,具有突出的重点和难点,相关的知识点经过合理的关联之后就构成了知识体系。教学团队从在线开放课程的定位出发,以数字化资源为对象,对知识点课件、素材库、弹题、章讨论、章测试、期末考试题库等资源进行重新组织和编写,以方便师生和社会学习者进行使用,并适合于共享课程的资源开发、建设、应用和管理。《高分子材料加工工艺》课程体系的重组架构示意图见图 1。

### 1.3 《高分子材料加工工艺》在线开放课程的视频库建设

根据在线开放课程具体的教学需要,在建设过程中,课程组以服务在线开放课程的教与学作为重点,以在线开

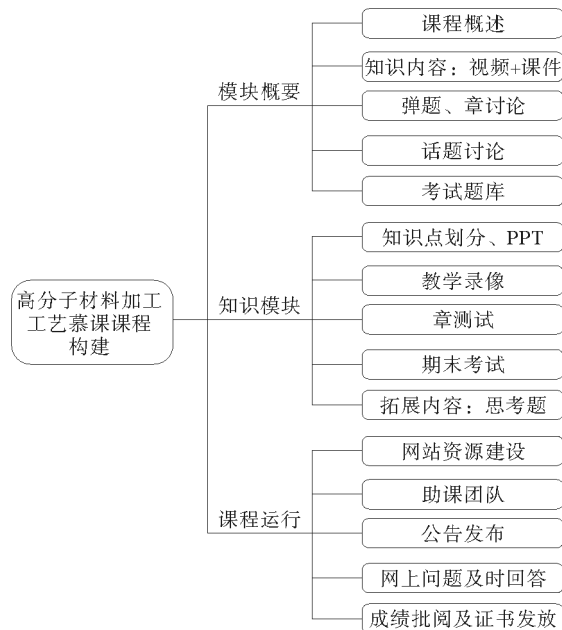


图 1 《高分子材料加工工艺》课程体系的重组架构示意图

Fig.1

放课程资源的系统性、完整性作为基本的要求,以资源丰富、开放共享作为基本的目标,并且注重课程资源的应用性。以《高分子材料加工工艺》课程章节作为基本教学模块,以知识点作为基本单元,进行教学模块和课程内容的组织和编排,根据知识点制作自为一体的课件,并在学校的智慧教室拍摄教学录像;在制作视频的时候,主讲教师注重教学方法和教学手段的设计,力争让学生容易看懂并学透。《高分子材料加工工艺》的绪论、高分子材料学、高分子添加剂、高分子的配方设计、高分子的混合与制备、模压成型、挤出成型、注射成型、压延成型、二次成型等 10 章内容共录制成了 36 个教学视频,总时长为 545 min。

### 1.4 《高分子材料加工工艺》在线开放课程的网上资源建设

依托智慧树在线开放课程平台,上传了课程背景、课程目标、课程设计原则、课件、弹题、章讨论、课程教学高清视频等教学活动必须的资源,以及章测试、在线测试考试系统等学习效果测试资源。考虑到学生的具体学习需要,在线开放课程设置了 4 个功能模块:文本资源模块包括课程介绍、课程背景、课程目标、课程设计原则等;视频模块包括知识点教学视频(36 件)及相关课件(36 件);交互性拓展模块包括了弹题 69 道及章讨论思考题 30 道;学习效果评价模块包括各章测试题(150 题)及期末考试题(150 题)。

## 2 《高分子材料加工工艺》精品在线课程的运行实践

### 2.1 《高分子材料加工工艺》在线开放课程的开放情况

《高分子材料加工工艺》在线开放课程视频于 2019 年 1 月在智慧树在线开放课程平台顺利上线开课,2020 年 3—6 月第三轮开课。目前,已有在校学生、社会学习者共 608 人选修了该课程。在每轮开课过程中,主讲教师参与

网上教学,确保线上课程问答及话题讨论的回复及时。课程考核评价体系合理,能够综合、客观地反映学生的学习情况。

前期的运行表明,该课程得到了选课学生的肯定,学生认为:知识点分解详细,知识系统深入,老师讲解细致,课程体系完整,学习之后受益匪浅;利用课余时间自学的时候,能够感受到老师上课的激情,可以根据自己需求,对学习资料进行个性化的学习。如今,《高分子材料加工工艺》在线开放课程已经成为学生自学、课下预习、巩固知识和开展翻转课堂的重要资源。

## 2.2 我校开展基于MOOC资源利用的教学模式改革探索

我校材料物理专业将《高分子材料加工工艺》在线开放课程作为本科生(65余人/届)课堂教学的辅助资源,要求学生选择该课程进行自学,并完成弹题、章讨论、章测试及在线期末测试等,通过后台的记录检查学生的学习进度、累积视频学习时间、论坛讨论次数、笔记数、最后登录时间等学习信息;对于落后于学习计划的,进行在线督促。对比结果表明,该课程作为课堂教学的辅助资源,可使学生更好地掌握重点和难点内容,在一定程度上提高了学习成绩,降低了不及格率。

任课教师定期在线开放课程的“话题讨论”栏目中,提出一些小的研究性学习课题,引起学生主动思考,主动学习,并用所学知识解决实际问题。近期发布了两个话题讨论,“高分子制品,在生活中,随处可见;任何高分子制品,均是由高分子原料,通过适当的加工制备而来,请各位同学观察下家里的日常生活用品;哪些是高分子材料制备的,是采用什么高分子材料制备的,采用的是什么加工工艺?”,以及“世界上最先使用口罩的国家是中国。《礼疏》载:“掩口,恐气触人”;《孟子·离娄》记:“西子蒙不洁,则人皆掩鼻而过之”,用手或袖捂鼻子是不卫生的,就用一块绢布来蒙口鼻;《马可·波罗游记》中,“在元朝宫殿里,献食的人,皆用绢布蒙口鼻,俾其气息,不触饮食之物。”这样蒙口鼻的绢布,也就是原始的口罩。医疗用口罩一般都是多层结构,原料以聚丙烯(Polypropylene,简称PP)为主。从口罩用料上来看,高熔指的PP无纺布专用料是最佳选择。一个小小口罩,就涉及了《高分子材料加工工艺》的很多知识点,如PP的分子结构、PP的聚集态结构、熔体流变行为、挤出成型、取向、结晶、力学性质、纤网的热粘接、超声波焊接、无纺布的驻极处理等;生活中,我们接触的高分子制品很多很多,随便找出一个,你能说出它的由来和所包含的高分子材料加工工艺的知识点吗?”这种话题讨论,看似简单,但其中包含的信息很多,且涉及到课程的很多章节,学生一旦用心研究,则可以通过具体的案例分析,梳理了知识点并实现了合理的关联。

对《高分子材料加工工艺》在线开放课程的应用表明,通过线上的学习,学生可利用互联网初步学习课程的知识体系和框架,通过知识点的学习,了解课程的重点和难点,并将存在的问题及疑惑及时通过在线课程平台或者QQ等方式反馈给任课教师;线下授课的时候,教师根据学生的反馈进行有目的、有重点的讲解,学生则把精力放在课程内容的系统学习和掌握上,这种线上与线下相结合的混

合式教学模式,不仅有助于巩固知识、解决疑难、循序渐进,而且可逐步实现个性化和差异化学习。

## 2.3 其他高校和社会学习者选修该课程的情况

据统计,先后有10所国内高校的学生选修该在线开放课程,如青岛科技大学、山东科技大学、武汉科技大学、长春理工大学、哈尔滨理工大学、西安工业大学、武汉工程学院、厦门工学院、沈阳科技学院及天津渤海职业技术学院等(来自智慧树山东联盟课程系统中的学籍管理统计)。在线开放课程的公开课中的选修者,主要是社会学习者,通过在线课程的系统学习,可以复习和补充相关专业知识,满足学习的需求。

# 3 《高分子材料加工工艺》精品在线开放课程的建设成效

## 3.1 转变了传统教学方式

精品在线开放课程的学习是基于互联网环境下的自主学习,教学信息的传播媒体已从传统的文字印刷的教材转变为互联网环境下的集多种感官的调动于一身的多媒体传播模式。精品在线开放课程的教学过程中,教师的身份转变成了学习的组织者、指导者及帮助者,而学生则在教师的指导下进行自主学习和主动探究,这种新型的学习模式对学生学习兴趣、自主学习能力及创新精神的培养,均大有益处。

## 3.2 增强了师生之间的互动

在精品在线开放课程的学习过程中,显著突出了学生的主体地位;而且通过在线开放课程系统,为学生打造了一个良好的学习环境,学生可以通过自主学习,运用优质的教学资源,并开展研究性学习;通过话题讨论以及课程问答等互动方式,可以突破传统课堂存在的时间、地点局限,做到“随时学习、随地互动”,增大了互动的内容和频率,在线开放课程的平台营造出平等和谐、积极向上的学习氛围,提高了学习效率。

## 3.3 构建了微课程自主学习环境

精品在线开放课程建设中,依靠的是信息技术手段,对优质教学资源进行整合和共享,实现了课程建设和资源共享的同步进行。学生可以利用平日零碎的时间,结合自己的学习计划以及对知识点的理解和掌握程度,通过电脑或手机观看知识点视频,学习知识点内容,并在互动平台与老师和同学进行必要的话题讨论,形成一个具有主动性的可实现自我调控的微课程自主学习环境。

# 4 《高分子材料加工工艺》精品在线课程的持续改进及存在的问题

## 4.1 《高分子材料加工工艺》在线开放课程的持续改进

为了保证在线开放课程的教学效果,强化课程组的团队建设,组建了一支师德好、学术水平高、教学能力强的团队,合理分工,团结协作。在线开放课程在引导学生自主学习、学会思考及教师因材施教等方面,具有明显的优势。课程组将在继承我校《高分子材料加工工艺》课程传统的基础上,分析在线学习者的学习习惯和需求,坚持“服务学习者,质量为本,持续建设”的基本原则,面向全社会开放

本课程。同时,课堂组将在智慧树精品在线开放课程资源的基础上,在每个学期的期末,根据在线开放课程运行中发现的问题和存在的不足,对在线开放课程的网站内容进行必要的维护和完善,不断补充实践案例、行业新技术、新型高分子加工手段等相关内容的视频和课件,不断完善难点和重点知识点整理、拆分及讲解,同时对思考题、考试题库进行必要的更新。

#### 4.2 线上学习者的身份认证和学生学习心态的调整

目前在线开放课程的学习还处于发展初期,其教学和学习活动均是在网络虚拟空间进行的。学习者的身份认证目前还是采用信用约束的方式;但是,当在线开放教学实现规模化时,参与学习的学习者的身份认证就是必须解决的重要问题。另外,以“学生为中心”的互动式在线开放课程的教学十分强调重视学生的自主学习,学生需要高度自律和慎独,但是在实际学习中,部分学生存在应付的问题,主观能动性不够强,这就需要教师通过优化教学设计、丰富教学等手段,提升学生学习的积极性。此外,在线开放课程的平台建设中,要强化话题讨论以及课程问答,加大教师和学生的互动与交流,帮助教师了解学生学习动态,同时可以帮助部分学生克服人机学习时候的孤独感,使学生在互动的教学环境中将知识消化吸收,并提高自学能力。

#### 4.3 精品在线课程的校际学分认定

精品在线开放课程的推广及应用,最为突出的优点就是促进优质教学资源的开放,并实现教学资源获取的公平化。实施精品在线开放课程的高校,要加快制定校际学分认定方面的具体政策,大力开展展开校际之间的精品在线开放课程的合作,促进高校教学模式的改革创新,并切实提高课堂教学质量和教学效果的实效性。

#### 参 考 文 献

- [1] 杨昱,白靖文,杨玉玲,等.基于慕课的农业院校无机化学课程混合式教学模式的研究与实践[J].化工高等教育,2019(2): 33-36.
- [2] 覃文松,洪波海.推进精品在线开放课程建设的策略—基于国家精品资源共享课使用调查的探讨[J].高等理科教育,2018(5): 58-64.
- [3] 许欢,张诗亚,罗江华.国内高校在线课程建设理念演化—兼论“互联网+教育”生态体系构建[J].现代远程教育研究,2018(3): 59-65.
- [4] 李未.抓住 MOOC 发展机遇 全面提高高等教育质量[J].中国大学教学,2014(3): 30-32.
- [5] 李晓明. MOOC:是橱窗,还是店堂[J].中国大学教学,2014(5): 15-18.
- [6] 徐晓飞,傅育熙,李廉,等.关于我国计算机教育 MOOC 发展的思考[J].中国大学教学,2015(11): 6-10.
- [7] 文益民,易新河,张爱闻,等. MOOC 引发的对在线课程建设的思考[J].中国大学教学,2016(4): 71-74.
- [8] 吴岩.建好利用好学好国家精品在线开放课程 努力写好高等教育“奋进之笔”[J].中国大学教学,2018(1): 7-9.
- [9] 蔡文璇,汪琼.2012: MOOC 元年[J].中国教育网络,2013(4): 16-18.
- [10] 肖武,都健,潘艳秋,等.化工原理国家精品在线开放课程的建设与开放[J].化工高等教育,2020(1): 8-11.
- [11] 徐舜平.中国大学和教师参与 MOOC 的行为分析—以清华大学为例[J].中国远程教育,2014(6): 33-39.
- [12] 周文君.基于 MOOC 平台提高教学质量研究[J].信息与电脑,2016(11): 255-256.

(责任编辑 孙丽莉)



本刊还被以下国外、国内检索系统收录:

美国《化学文摘》(CA)  
英国《科学文摘》(SA)  
俄罗斯《文摘杂志》(AJ)  
美国《剑桥科学文摘》(CSA)  
美国《Ulrich期刊指南》  
《中国化学化工文摘》  
《中国无机分析化学文摘》  
《全国报刊索引》

中国科技论文与引文数据库  
万方数据——数字化期刊群  
中国核心期刊(遴选)数据库  
中国学术期刊(光盘版)  
中国期刊全文数据库  
中国学术期刊综合评价数据库  
中文科技期刊数据库  
超星“域出版”数据库



### 《青岛科技大学学报(自然科学版)》第十届编辑委员会

主任委员 陈克正

副主任委员 刘光烨 陈春平

委 员 (按姓氏笔画排序)

丁 锋 于世涛 王永岩 王 磊 王 霞 匡少平 刘国柱 刘绍峰 刘福胜  
刘喜梅 曲英杰 池荣虎 朱海涛 李志波 杜芳林 杜爱华 李少香 李再峰  
李庆党 李镇江 汪传生 辛振祥 张建明 闫业海 陈夫山 何 燕 杨树国  
宗成中 郑世清 罗细亮 贺爱华 郭庆杰 段咏欣 栾世方 黄 彪 董立峰

## 青 岛 科 技 大 学 学 报

(自然科学版)

QINGDAO KEJI DAXUE XUEBAO

(ZIRAN KEXUE BAN)

(双月刊, 1980年创刊)

第41卷 增刊1 2020年8月出版

## Journal of Qingdao University of Science and Technology

(Natural Science Edition)

(Bimonthly, Started in 1980)

Vol.41 Sup.1 Aug.2020

主管单位 山东省教育厅

主办单位 青岛科技大学

主 编 陈克正

副 主 编 陈春平(常务)

编辑出版 青岛科技大学学报  
(自然科学版)编辑部

地 址 青岛市松岭路99号 邮编 266061

电 话 86-532-88959017, 88959018

排版印刷 青岛国彩印刷股份有限公司

国内发行 青岛市邮政局(代号 24-233)

国外发行 中国国际图书贸易集团有限公司  
(北京399信箱)

Sponsor: Qingdao University of Science and Technology

Chief Editor: CHEN Kezheng

Vice Chief Editor: CHEN Chunping (Executive)

Edited and Published: Editorial Office of Journal of  
Qingdao University of Science and Technology

Address: 99 Songling Road, Qingdao 266061, China

E-mail: xbzr@qust.edu.cn

URL: <http://xbzr.qust.edu.cn>

Distributed Abroad: China International Book Trading  
Corporation (P.O.Box 399, Beijing, China)  
(Code No. BM 7387)

中国标准连续出版物号: ISSN 1672-6987  
CN 37-1419/N

定价: 10.00 元

ISSN 1672-6987

