

“第二个结合”视域下中华优秀传统文化的创造性转化与创新性发展研究

■ 吴炳灼 王心怡

一、引言
“第二个结合”即把马克思主义基本原理同中华优秀传统文化相结合,深刻揭示了马克思主义中国化时代化的内在规律,为新时代文化建设提供了根本遵循,是新时代推进文化自信自强的强大理论武器。本文立足“第二个结合”的理论内涵与时代要求,系统梳理马克思主义与中华优秀传统文化在价值立场、精神内核、实践路径上的本质契合点,深入剖析当前文化创新实践中存在的突出问题,在此基础上提出符合新时代发展需求的实践路径,以期为加快建设社会主义文化强国、推动中华文化繁荣发展提供有益的理论参考与实践启示。

二、“第二个结合”与中华优秀传统文化“两创”的内在关联

“第二个结合”是新时代党在理论和实践上的一次重大创新,把马克思主义的真理力量同中华优秀传统文化的精神力量结合起来,给中华优秀传统文化“两创”指明了方向,奠定了基础。从核心内涵上讲,创造性转化就是在传承中华优秀传统文化的过程中,选择那些能够适应时代发展要求的内涵和形式,并给它赋予新的表达方式和当代价值。创新性发展则是指站在新时代的立场上,对中华优秀传统文化进行拓展深化、丰富完善的过程,两者一起构成了中华优秀传统文化传承发展的主要途径。

“第二个结合”给“两创”提供科学的理论指导,马克思主义的立场、观点、方法指导我们用客观、辩证的眼光看待中华优秀传统文化,排除那些封建糟粕,吸取它的精华,防止出现“复古化”“片面化”等传承误区。同时,中华优秀传统文化给马克思主义中国化、时代化赋予了丰富的文化养料,马克思主义和合理念、大同追求这些核心理念同马克思主义的人民观、生态观、共同体思想相契合,给“两创”实践赋予了内在的价值支撑,二者互相成就、辩证统一。“第二个结合”指引着“两创”实践的方向,“两创”使“第二个结合”在文化传承发展中扎根开花,共同让马克思主义在中华大地上展现出更加鲜活的生命力,让中华优秀传统文化在新时代里焕发新的光彩。

三、“第二个结合”视域下中华优秀传统文化“两创”的现实困境

新时代以来,中华优秀传统文化“两创”实践取得明显成效,但就“第二个结合”而言,仍然存在许多亟待解决的现实问题。

其一,理论融合有“两张皮”现象。有些研究和实践中,马克思主义的理论阐述同中华优秀传统文化的解读相脱离,没有运用马克思主义的科学方法去探究传统文化的时代意义,也没有从传统文化中汲取养分来充实马克思主义的当代表达,致使“两创”实践缺少有力的理论支持。

其二,实践转化出现“表层化”错误。一些地方和主体对于传统文化的传承革新只采取形式模仿的方式,过分看重商业化、娱乐化的成果,忽略了传统文化的精神实质,诸如部分非遗项目成了“打卡道具”,传统节日成了“消费节日”,消解了传统文化的深层含义。

其三,传承传播存在“碎片化”问题。传统文化传承主体断层现象严重,青年群体的参与度和认同感有待提高,传播方式仍然以传统模式为主,新媒体融合不够,国际传播话语体系亟待完善,不能使中华优秀传统文化真正走出去并被世界所理解。

其四,保障机制有“薄弱化”不足。缺少对传统文化“两创”资金的投入、人才培养体系、基层传承力量等方面的制度支持,造成区域间的差距和评价体系不健全等问题,从而影响到传统文化“两创”工作的高质量发展。

四、“第二个结合”视域下中华优秀传统文化“两创”的实践路径

从“第二个结合”的根本要求出发,推进中华优秀传统文化的“两创”,要用理论引领实践,用实践提升理论,用传播凝聚力量,用机制保证传承,使中华优秀传统文化成为推进中国式现代化的强大精神动力。

一是加强理论互释,夯实“两创”思想根基。以马克思主义文明观、人民观等科学理论为指导,深入挖掘中华优秀传统文化的核心理念,理清它同马克思主义的内在契合点,比如把“民为邦本”和“以人民为中心”的发展思想结合起来,“天人合一”和生态文明建设的理念相衔接。同时推进跨学科研究,创建起系统的学理体系,把中华优秀传统文化融入国民教育体系,由基础教育到高等教育逐层渗透,使青年形成正确的

文化观。

二是根据实践需要来激发“两创”的内在动力。以中国式现代化的实践需要为出发点,使传统文化同现代生活、产业兴旺、社会治理有机融合起来。从生活角度来说,创新传统节日、家风家训等文化载体的表达方式,把传统文化融入日常生活当中;从产业角度来讲,推进非遗产业化、文化IP数字化,打造具有文化内涵与市场价值的文化产品;从治理角度来讲,将和合理念、德治思想融入基层治理,丰富新时代社会治理的文化内涵。

三是创新传播方式,扩大“两创”影响范围。推动传统媒体和新媒体的深度融合,借助短视频、直播、数字博物馆、VR体验等现代技术,创建起年轻化、分众化的传播内容,使传统文化贴近时代、贴近群众。完善国际化传播话语体系,用世界能听懂的语言讲述中华传统文化的故事,依靠“一带一路”等国际合作平台举办文化交流活动,把中华优秀传统文化推向世界,提高中华文化国际影响力。

四是健全保障机制,为“两创”提供制度保障。加大对传统文化“两创”资金的投入,设立专项扶持基金,助力非遗传承、文化创新项目的发展;加强人才培养,建设一支有马克思主义理论基础、有传统文化底蕴的专门队伍,培养基层非遗传承人、文化创新人才;健全知识产权保护机制,科学的评估体系,明确各主体责任,强化考核监督;促进区域内文化资源整合共享,破解发展不平衡问题;为中华优秀传统文化“两创”实践提供长效机制。

五、结语

“第二个结合”不仅为马克思主义中国化时代化开辟了新境界,更为中华优秀传统文化实现创造性转化、创新性发展打开了全新视野,是新时代赓续中华文脉、建设社会主义文化强国的必由之路与重大战略任务。立足新的历史方位,传承发展中华优秀传统文化,必须始终坚持以马克思主义为根本指导,牢牢把握中国特色的社会主义的实践要求。唯有在守正创新中推动传统文化与当代社会相适应、与现代文明相协调,不断赋予优秀传统文化新的时代内涵与表达形式,才能让中华文脉在赓续中创新、在创新中升华,持续焕发新的生机与活力。

(作者单位:云南师范大学马克思主义学院)

高职院校思政课校内实践教学的探索与实践

■ 梁莉莉 龚丽萍

习近平总书记在学校思想政治理论课教师座谈会上对思想政治理论课建设做了全面论述和部署,特别是对如何办好新时代思想政治理论课做了重要的阐述。他指出要积极推动思想政治理论课改革创新,不断增强思想政治理论课的思想性、理论性和亲和力、针对性,要坚持“八个相统一”。其中,“坚持理论性与实践性相统一”要求高校思想政治理论课除了理论讲授,还要增强课程的实践维度。中共中央办公厅、国务院办公厅出台的《关于深化新时代学校思想政治理论课改革创新的若干意见》作出明确要求:本科高校思想政治理论课要从现有学分中划出2个学分、专科院校思想政治理论课从现有学分中划出1个学分数用于思政课实践教学。由此可见,实践教学在高校思想政治理论课中占有重要地位。

一、高职院校思政课校内实践教学的探索
高职院校学生思维活跃、个性鲜明,抽象理论接受偏弱,更偏向体验性强、趣味性浓的实践教学。为增强思政课教学的针对性和实效性,提升思政课教学的效果和吸引力,我们对思政课实践教学进行一系列的探索,化“无形”为“有形”,让思政课教学真正“活起来”,进而“火起来”。

(一)以红色歌曲唱出最强音,让思政课实践教学“有声有色”

红色歌曲是红色文化的重要载体,更是民族特质和时代烙印的精神财富。一首首红色歌曲承载着一段段红色历史,每一段旋律都激荡起中华儿女的满腔热情和民族自豪感,更蕴含着中国共产党人的初心和使命。高职院校学生更倾向于听觉感知,将红色歌曲融入实践教学,让思政课堂更加活跃,更具吸引力。

以红色歌曲为媒介,搭建思政课堂之桥梁,用高亢激昂、催人奋进的旋律唱响时代最强音。实践教学过程中,学生可以结合课本章节内容选择相应的歌曲,如歌曲《黄河大合唱》展现了中国人民与日本侵略者奋勇斗争的英勇场景,勾勒出中国人民保家卫国、顽强抗击侵略者的壮丽画卷;《歌唱祖国》表达了对党和祖国的热爱和祝福;《我们都是追梦人》展现了青年学子为建设美丽中国的积极奋进等。在歌唱过程中,学生可以沉浸式感受红色文化魅力,更深刻感受到中国共产党筚路蓝缕、求索奋进,带领中华民族迎来了从站起来、富起来到强起来的伟大飞跃,同时也充分展示了当代大学生争先创优、奋发进取的精神风貌,让思政课实践教学“有声有色”。

(二)以艺术作品秀出精气神,让思政课实践教学“春风化雨”

艺术是文化传播与思想育人的重要载体,艺术作品蕴含革命精神,具有独特的价值倡导和红色滋养。在实践教学过程中,教师可以聚焦红色文化、工匠精神、乡村振兴等主题,结合学生不同专业设置不同的活动,引导学生开展多元化艺术创作实践。广告艺术设计、室内设计、数字媒体艺术等专业,学生可根据思政课各章节相关知识,任选一个主题设计作品,创作形式多样,如绘画、室内设计图、雕塑、书法、广告、工业设计、环境艺术、陶瓷、剪纸、编织、摄影、刺绣、染织等艺术作品。教师要积极引导,让学生将个人感悟、思想认知融入艺术创作过程中,充分挖掘艺术作品内涵,深化对思政知识的理解,让思想感悟转化为一个个具象化的艺术作品。

艺术作品不仅展示当代学生积极向上、朝气蓬勃的精神风貌,更在潜移默化中让学生对马克思主义中国化时代化的伟大实践有了更深刻的认识,进一步提高了学生对中国的历史认同、政治认同、思想认同、道路认同、理论认同、制度认同、文化认同和价值观认同,真正推动思政课入脑入心入行。

(三)以情景剧目展现新时代,让思政课实践教学“有知有味”

情景剧目是沉浸式实践教学的重要形式,通过剧本扮演、角色扮演、舞台演绎,将理论知识、时代故事、社会实景直观呈现,打破理论课堂时空限制。在实践教学过程中,教师要引导学生参与思政实践教学内容,通过小品、相声、朗诵及情景剧等多种形式进行

展示。如《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》课程,教师将内容分为“毛泽东思想永放光芒”“改革开放迎春风”及“时代凯歌齐唱响”三个篇章,引导学生将思政课搬上舞台的实践展演,构建体验式、互动式、沉浸式的教学场景,让学生变被动为主动,在生动有趣的情景演绎中体验有滋有味、有温度的思政课,做到把知识性与趣味性相结合。通过思政课教学实践创新,教学载体从单调的课堂讲授变得形式多样,将固定的理论课内容转化为学生喜闻乐见并能积极参与的形式,让思政课实践教学“有知有味”。

(四)以短视频拍出真善美,让思政课实践教学“可视可触”

随着移动互联网的普及与社交媒体平台的兴起,短视频因其简短、生动、有趣的特点,逐渐成为当代大学生获取信息的重要渠道。经调研,高职学生对可视化、碎片化的新媒体内容接受度越来越高,将短视频创作融入思政实践教学,让思政内容可观、可触、可感。短视频创作可以打破课堂空间局限,将抽象的理论转化为直观生动的画面。在教师的引导下,学生可立足新时代中国特色社会主义建设,结合专业实际,围绕如少数民族脱贫攻坚、特色产业发展、青年大学生成长等主题自由创作,拍摄微电影,主题不脱离思政课相关知识,作品时间以4-6分钟短视频最佳。选出最佳短视频进行现场展示,并让参赛团队结合思政课相关知识,讲解作品设计构思,让红色精神、时代价值等内容可触可感。

二、高职院校思政课校内实践教学探索成效

(一)学生变被动为主动,参与度大幅提升
本次探索采用唱响红歌、艺术创作、情景演绎、短视频拍摄等多样化实践教学模式,贴合高职学生性格特点与兴趣偏好,有效打破传统思政课沉闷固化的教学氛围。多样化的实践活动形式新颖、趣味性强,学生改变了原来被动听课、被动接受知识、与教师互动性弱的现象,如今学生的课堂参与积极性更高,课堂活跃度显著提升,参加集体活动和政治学习的热情大幅提高。整体来看,学生主动参与意识大幅提高,自主探究、主动学习的习惯逐步养成,实现了由“被动听课”向“主动参与”的根本性转变。

(二)学生对思政课的认同感和获得感增强

通过思政课教学实践创新,教学载体从单调的课堂讲授变得形式多样,将固定的理论课内容转化为学生喜欢并能够参与的形式,让思政课真正发挥了思政教育的主渠道作用。秉持“以学生为中心”的教学理念,充分发挥学生的主体性、创造性,进一步增强学生对思政课的认同感和获得感。在实现中国梦的伟大实践中放飞青春梦想,让学生在轻松、可感、易参与的氛围里受到了一次深刻的思想洗礼。

(三)学生对百年党史了解更加深刻

中国共产党的百年历史是加强青年学生思想政治引领最生动、最有说服力的教科书。在思政实践教学活动中,融入党史学习教育,学生对中国共产党百年辉煌成就有更多了解,对中国共产党百年奋斗历程有更深刻的理解,对中国共产党为什么能、中国特色社会主义为什么好、马克思主义为什么行有了更深刻的感悟。学生从党的百年奋进征程中感悟真理的力量、信仰的力量、精神的力量,自觉以党的旗帜为旗帜、以党的方向为方向、以党的意志为意志,做到学史明理、学史增信、学史崇德、学史力行,擦亮对党忠诚、敢于担当、勇于奉献的青春底色,走好新时代青年人的“赶考路”。

基金项目:广西职业教育教育课程改革研究项目(项目编号:GXGZJCG2022B029)“高职院校思政课校内实践教学资源开发利用的研究与实践”。
(作者单位:广西工商职业技术学院)

人工智能赋能高校思政课创新路径

■ 龙昊扬

习近平总书记明确指出:“中国高度关注人工智能对教育产生的深远影响,正积极促进人工智能与教育的深度融合,以推动教育领域的变革与创新。”顺应数字经济时代发展潮流,推动教育数字化转型已成为新时代我国教育事业建设与发展的重要方向。思政课作为高校思想政治教育的主渠道和主阵地,习近平总书记强调“守正创新”推动思政课建设实现内涵式发展,不断提高思政课的针对性和吸引力”。在此背景下,运用人工智能技术构建高校思政课个性化教学资源体系,打造沉浸式互动与智能化管理的教学生态,建立以数据为核心的闭环教学评价机制,正成为实现高校思政课高质量发展的关键突破口。

一、构建个性化思政教学资源体系

首先,人工智能通过深度学习与大数据分析,系统识别学生在价值观念、知识基础及学习偏好等方面的个体差异,构建多维度分析模型,以实现教学资源的精准适配。通过分析模型可将学生学习行为数据、认知发展阶段与价值偏好转化为可量化分析维度,使教学资源能够依据个体差异进行智能匹配,避免传统思政课教学内容的同质化问题,实现思政教育从标准化灌输向需求导向型教学的转变。其次,建立基于学生学习数据的教学资源更新机制,通过持续学习学生反馈数据,优化资源匹配精度,提升教育针对性。通过更新机制使教学资源能够随着学生认知发展而动态调整,通过“识别—匹配—评估—优化”这一智慧数据链,推动教育资源从主观选择变为科学配对,为“立德树人”根本任务提供精准化的资源支撑,实现思政课教育目标的精准达成。最后,在意识形态安全框架下,所有思政课教学资源均需通过教学资源标准库的自动校验,保障政治导向的严谨性与一致

性。通过校验机制确保 AI 生成的内容严格遵循思政教育的基本要求,防止意识形态偏差,使技术应用始终服务于思政教育的核心目标,确保思政教育内容的科学性、政治性相统一,体现思政课对思想性与理论性的根本要求。

二、打造智能互动思政教学生态

首先,构建基于语义理解与逻辑推理智能对话引擎,实时生成多维度思维模型,引导学生在对话中主动建构思政知识体系,促进认知深化。人工智能系统通过分析学生提问的语义结构与逻辑层次,提供多角度、多层次的思考路径,使学生在互动中实现对思政理论的深度理解与内化,突破传统高校思政课教学中单向灌输的局限,实现从被动接受向主动建构的转变,符合高校思政课“讲深、讲透、讲活”教学要求,增强教学的感染力与理论引导的有效性。其次,通过情感计算系统分析高校思政课的非语言数据,动态评估学生的认知状态与情绪倾向,从而动态调整教学方式。通过捕捉学生在课堂互动中的微表情、语音语调等非语言信号,判断其认知状态与情绪变化,从而告知思政课教师及时调整课堂的教学内容与节奏,使教学更加贴合学生实际需求,提升思政课师生互动质量,实现认知与情感的双重融合,提升思政教学的温度与亲和力。最后,高校思政课课堂教学系统的设计需要严格遵循“教育者主导、AI 辅助”原则,确保技术工具服务于思政教育人本身,避免工具理性对教育主体性的消解。这一原则保障了教师在教学中的主导地位,AI 系统仅作为辅助工具提供支持,使教学关系从教师主导转向协同共创,实现高校思政课从被动接受向互动参与的转型,为思政教育注入持久生命力,确保智能技术的应用始终锚定思政课“立德树人”根本目标。

三、建立数据闭环的教学评价机制

首先,基于人工智能技术与传统思政课评价体系的融合,构建“采集—分析—反馈”的数据闭环机制,整合多平台教育数据,实现评估的科学化与精准化。通过系统采集线下课堂行为、线上学习平台记录及实践反馈等多方面数据,运用机器学习算法进行量化分析,使评价过程摆脱主观判断,更加客观准确。其次,依托人工智能技术,将评估结果生成可视化成长报告,为教师提供精准干预依据,推动教学方案的不断优化。基于学生认知发展规律与思想动态变化,可视化报告能够清晰展示学生思想成长轨迹与关键节点,帮助教师及时调整教学策略,使思政课教学更加贴合学生实际需求,AI 系统可自动生成差异化教学建议,助力教师开展精准育人。最后,评价机制需要严格遵守国家的相关政策文件,设立评价结果监控体系,确保评价维度符合大局思维、系统思维、历史思维、协同思维,避免出现评价方向的偏离。通过评价结果监控,确保评价指标与思政教育的总体目标保持一致,使高校思政课的评价结果真正服务于思政教育质量提升,为思政教育评价改革提供理论支持与可持续发展路径,推动“以评促建、以评促改、以评促优”的良性发展态势。

人工智能的迅猛发展正深刻重塑高校思政课教学模式,必须坚持办好思政课最根本的是全面贯彻党的教育方针,解决好培养什么人、怎样培养人、为谁培养人这一根本问题。高校思政课应坚守立德树人根本任务,以发展眼光和审慎态度推进人工智能技术应用,确保技术赋能服务于育人本质,使人工智能技术在高校思政课课程中真正成为铸魂育人的有力支撑,助力培养全面发展的社会主义建设者和接班人。

(作者单位:北京工业大学马克思主义学院)

氧化菠萝纤维复合海绵的制备及其油液吸附增强效应研究

■ 房丽华 董婷

烘干。将其浸入含 2mL Tris-HCl 缓冲液的 200mL 去离子水中,加入 0.4g 多巴胺,40℃避光振荡 14h,水洗烘干。随后向体系内加入不同用量的氧化菠萝纤维,超声处理 15min 后放入海绵,同等条件下再次避光振荡 14h。取出洗净后-20℃冷冻 24h,50℃低温烘干后制得聚多巴胺氧化菠萝纤维复合海绵(PDA/T-PAL@MS)。

(四)表征
通过场发射扫描电子显微镜(FESEM, Sigma500, Carl Zeiss, 德国)观察所有样品的微观结构。

三、结果与讨论

(一)TEMPO 氧化浓度的优化分析
次氯酸钠(NaClO)水溶液的质量分数是 TEMPO 氧化体系中的关键变量,它直接影响菠萝纤维的氧化程度,进而对纤维的微观形貌产生显著影响。通过 SEM 图像分析不同 NaClO 水溶液浓度对纤维氧化程度的影响,如图 1 所示,当 NaClO 浓度较低(8wt%)时,氧化不充分,纤维纳米纤维解离不足,难以在 MS 骨架内构建发达的纳米毛细网络,导致毛细驱动力弱;而当浓度过高(如 16wt%)时,过度氧化则导致纤维分子链降解,纤维长度减小且宽度显著增大,产生的纳米纤维碎片易堵塞 MS 大孔通道,反而阻碍油相的快速传输。相比之下,12wt%的 NaClO 浓度则达到了最佳平衡状态,使纤维表面充分纳米化,形成大量高长径比的纳米纤维和片状纤维网络,同时又保持了微米级纤维主体的结构强度,表现出最优的氧化效果。

(二)纤维负载量的优化分析
纤维负载量直接影响层级拓扑海绵的毛细驱动力。纤维添加量过低,难以构筑贯通的层级毛细通道,驱动力不足,不利于油品吸附传输;添加量过高则易出现纤维团聚,堵塞孔隙、破坏结构连通性,吸附性能随之下降。

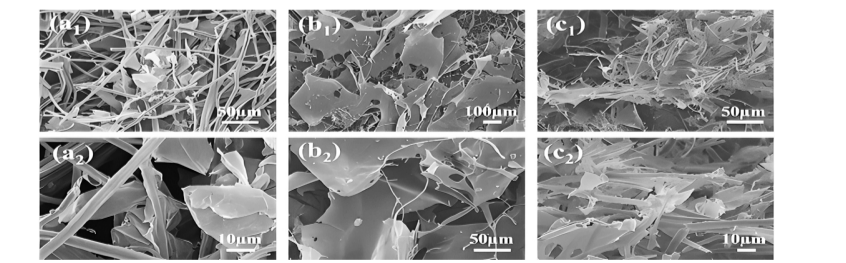


图 1. TEMPO 氧化体系中不同 NaClO 浓度下 T-PAL 的 SEM 图像:(a)8wt%;(b)12wt%;(c)16wt%

通过不同浓度纤维溶液制备海绵的豆油芯吸试验筛选最优参数,浓度为 0.4wt%、0.6wt% 时纤维分布稀疏,无法形成连续毛细网络,油液传输驱动力间断,芯吸速率偏低;浓度升至 1.0wt%、1.2wt% 后,纤维易缠绕团聚并封堵大孔通道,同样拖累芯吸效率。试验表明,0.8wt% 纤维溶液可构筑均匀连贯的微观纤维网络,既能充分包覆骨架保障毛细作用,又可规避团聚堵塞孔问题,毛细驱动力达到最佳,油液爬升速度与芯吸高度均表现最优。

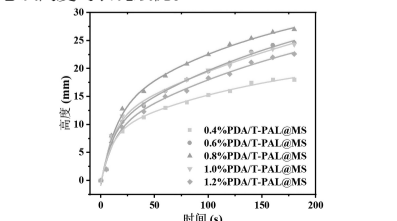


图 2. 不同纤维负载量下的复合海绵在豆油中的芯吸高度随时间的变化曲线

表面粗糙度显著提升,纤维稳固附着于海绵骨架(图 3 b)。

(四)氧化纤维复合海绵的油液吸附增强效应
由于海绵内部特殊的多级孔三维网络结构使得 PDA/T-PAL@MS 具有优异的油亲合能力,不仅有利于对油的选择性吸附,而且对油液的吸附提供了多个通道。如图 4 所示,对比了不同粘度油液渗透到 MS 和 PDA/T-PAL@MS 的速度差异,一滴约 50μL 的泵油需要 8.1s 才能完全渗透进 MS(图 4 a₁),而渗透进 M-PPy/T-PAL@MS 仅需 1.6s(图 4 a₂),吸附速率提高了 406.25%。同样的,对于高粘度硅油 1000 液滴渗透进 MS 需要 14.3s(图 4 b₁),而渗透进 PDA/T-PAL@MS 仅需 8.3s(图 4 b₂),吸附速率提高了 72.3%,表明复合海绵对油液具有显著的吸附增强效应。

(三)氧化纤维复合海绵的微观形貌分析
三聚氰胺海绵原料易得、力学性能佳且易改性,是理想吸附基材,但现有改性方式多聚焦光热方向,对高粘度油品吸附速率偏低。本文采用简单易行的 TEMPO 氧化工艺处理菠萝纤维原料,将改性纤维负载于海绵基体,构筑强毛细作用吸附材料,可快速吸附回收高粘度溢油,且循环稳定性良好。如图 3 所示,原始海绵具备规整三维网络与均匀微米孔隙,骨架表面平整光滑(图 3 a);经氧化菠萝纤维负载后,材料

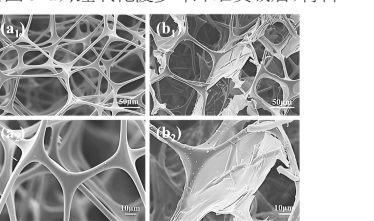


图 3.(a)MS 的 SEM 图像;(b)PDA/T-PAL@MS 的 SEM 图像

表面粗糙度显著提升,纤维稳固附着于海绵骨架(图 3 b)。

(四)氧化纤维复合海绵的油液吸附增强效应
由于海绵内部特殊的多级孔三维网络结构使得 PDA/T-PAL@MS 具有优异的油亲合能力,不仅有利于对油的选择性吸附,而且对油液的吸附提供了多个通道。如图 4 所示,对比了不同粘度油液渗透到 MS 和 PDA/T-PAL@MS 的速度差异,一滴约 50μL 的泵油需要 8.1s 才能完全渗透进 MS(图 4 a₁),而渗透进 M-PPy/T-PAL@MS 仅需 1.6s(图 4 a₂),吸附速率提高了 406.25%。同样的,对于高粘度硅油 1000 液滴渗透进 MS 需要 14.3s(图 4 b₁),而渗透进 PDA/T-PAL@MS 仅需 8.3s(图 4 b₂),吸附速率提高了 72.3%,表明复合海绵对油液具有显著的吸附增强效应。

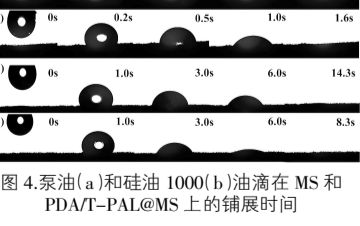


图 4. 泵油(a)和硅油 1000(b)油滴在 MS 和 PDA/T-PAL@MS 上的铺展时间

四、结语

本研究以菠萝纤维为原料,经 TEMPO 氧化后结合多巴胺修饰,制得复合海绵,优化得出最优工艺:次氯酸钠质量分数 12wt%、纤维溶液浓度 0.8wt%,此条件可构筑连通多级孔结构,提升表面粗糙度与毛细作用力。该材料油品吸附传输性能远超三聚氰胺海绵,吸附效果优异。原料取自农业废弃物,制备简便低耗,可为含油废水处理提供经济高效的处理材料及技术思路。

(作者单位:青岛大学纺织服装学院植入型医用纺织材料与制品创新研究所)