

支撑材料清单目录

1.肇庆学院第五届优秀教学成果一奖励证书.....	1
2.肇庆学院教学质量十佳教师奖励证书.....	2
3.第六批“千百十工程”省级培养对象推荐表.....	3
4.第六批“千百十工程”人才培养合同书（省级）	5
5.肇庆学院首批学术带头人聘书.....	7
6.肇庆学院第二批学术带头人聘用合同.....	8
7.物理化学精品课程立项文件.....	10
8.物理化学教学团队立项文件.....	13
9.物理化学创新科研团队立项文件.....	17
10.挑战杯大赛获奖证书.....	20
11.省级大学生创新创业训练项目结题证书.....	21
12.国家级大学生创新创业训练项目结题证书.....	22
13.省级大学生创新创业训练项目立项文件.....	23
14.肇庆学院教学改革项目立项文件.....	29
15.肇庆市科学技术二等奖证书.....	32
16.肇庆学院优秀科研成果二等奖证书.....	33
17.肇庆学院优秀科研成果一等奖证书.....	34
18.教学研究论文 1 篇.....	35
19.科学研究论文 1 篇.....	39
20.广东省企业特派员证书.....	47

荣誉证书

HONORARY CREDENTIAL

郝向英、郭海福、李湘、梁巧荣、钱初洪 完成的
《化学化工应用型人才培养模式的构建》荣获肇庆
学院第五届优秀教学成果一等奖。

特发此证，以资鼓励。



二〇一二年九月



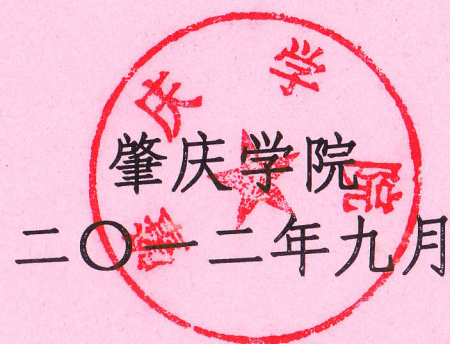
荣誉证书



HONORARY CREDENTIAL

郝向英 同志荣获2011-2012学年度
“肇庆学院教学质量十佳教师”。

特发此证，以资鼓励。



广东省高等学校“千百十工程” 第六批培养人选推荐表

被推荐人姓名	郝向英
专业技术职务	教授
行政职务	化学化工学院副院长
拟推荐培养级别	省级
推荐学校	肇庆学院
填表日期	2010-4-21

广东省教育厅制

六、系(部)推荐意见

(请提出拟推荐为何种培养级别,下同)

情况属实,同意推荐为省级培养对象

单位盖章:

2010年5月28日

七、学校推荐意见

经学校学术委员会审议,同意推荐郝向英同志为省级培养对象。

学校盖章:

2010年5月28日

八、省教育厅组织专家评审意见

负责人签名:

年 月 日

九、省教育厅审批意见

经评审,同意确定为广东省高等学校“千百十工程”省级培养对象。盖



2010年10月13日

广东省高等学校第六批“千百十工程”人才培养合同书（省级）

培养方：肇庆学院（简称甲方）

受培养方：郝向英（简称乙方）

经甲方选拔推荐，广东省教育厅批准，乙方为第六批“千百十工程”省级培养对象，培养期为 4 年（2010 年 10 月至 2014 年 8 月）。

为保证“千百十工程”的顺利实施，根据《广东省高等学校“千百十工程”实施办法》（2003 年修订）的有关规定，经双方平等协商，现达成如下协议：

一、乙方培养方向

经过培养，乙方力争成为“国家级学术带头人”。

二、乙方培养目标与任务

1、教学

1) 为本科生及研究生讲授《物理化学》、《物理化学实验》、《催化原理》、《专业英语》等课程，年平均授课 144 节以上，课堂教学质量考核达到学校优良标准；2) 做好学院特色专业建设及重点课程建设工作，将《物理化学》课程建设成为校级精品课程。

2、科研

1) 主持完成教育厅人才引进项目“新型负载型多孔催化材料在苯酚羟化反应中的应用”（批准号：50300804，资助 5.0 万元，单位配套 1.5 万元）的研究工作；

2) 在国内外权威学术刊物上或国内核心学术刊物上发表有创见的学术论文 4 篇以上，并力争完成专著一本；

3) 争取申请到肇庆市科技项目 1 项及省自然科学基金或国家自然科学基金 1 项；

4) 争取获省级或以上科研成果奖励一项。

3、其他

1) 认真做好肇庆学院化学化工学院教学和科研管理方面的行政工作；

2) 认真指导青年教师开展教学、科研和论文写作方面的工作，做好指导硕士研究生工作；

3) 做好指导毕业生完成毕业论文写作和答辩等工作；

4) 面向全院师生举办科技讲座。

三、培养期内每年应完成的任务

第一年：完成 2 门课的授课任务；完成学术论文 1 篇；争取申请到肇庆市科技项目 1 项；做好指导硕士研究生的工作；做好指导毕业生毕业论文工作；做好行政工作；

第二年：完成 2 门课的授课任务；举行 1 次学术讲座；完成学术论文 2 篇；争取获市级以上科研成果奖励 1 项；做好指导硕士研究生的工作；做好指导毕业生毕业论文工作；做好行政工作；

第三年：完成 2 门课的授课任务；举行 1 次学术讲座；完成学术论文 2 篇；争取申请到省级自然科学基金或国家自然科学基金 1 项；做好指导硕士研究生的工作；做好指导毕业生毕业论文工作；做好行政工作；

第四年：完成 2 门课的授课任务；完成学术论文 2 篇；争取完成专著 1 部；做好指导硕士研究生的工作；做好指导毕业生毕业论文工作；做好行政工作；

四、保证措施

1、甲方为乙方提供必要的进修时间、科研条件。

2、甲方积极支持乙方申报科研课题，每年提供 6000 元作为进修提高、参加相关学术会议以及科研的经费。

3、乙方优先使用学校的图书资料。

4、甲方每月发给乙方生活补贴 300 元。

五、考核

甲方按有关规定协助省教育厅对乙方进行期中和届满考核，考核结果报省教育厅，由省教育厅组织专家进行评价。在期中考核中，如乙方被省教育厅终止培养，甲方取消乙方的培养资格和有关待遇。

六、合同的生效、变更、终止和废除

本合同自签定之日起生效。当终止培养、培养期满、入选高一层培养对象或乙方调离学校之日起，本合同终止，如需变更或废除须经甲乙双方协商或依有关规定办理。

本合同如有未尽事宜，可由合同双方共同协商，作出补充规定，并须共同遵守。

本合同正本一式三份，甲、乙双方各执1份，1份报送省教育厅备案。

甲方负责人签名：
盖章
2010年11月3日

乙方签名：
盖章

2010年10月31日

聘 书

郝向英 同志：

兹聘请您担任我校首批学术带头人，聘
期从二〇〇八年九月至二〇一一年九月止。

聘任单位：肇庆学院

院 长：

二〇〇八年十二月二十九日



肇庆学院学术带头人聘任合同书

甲方：肇庆学院

乙方：化学化工学院

丙方：郝向英

经甲方按有关规定进行选拔评审，丙方被甲方选聘为学术带头人，聘期为4年（即2011年11月至2015年10月）。为明确聘期内甲乙丙三方的责、权、利关系，根据《肇庆学院高层次人才奖励计划（试行）》（肇学院〔2009〕10号）和《肇庆学院学科带头人与学术带头人选聘及管理办法》（肇学院办〔2009〕8号）的有关规定，经甲、乙、丙三方平等协商，在聘期内达成如下协议：

一、丙方的岗位职责

丙方的基本职责是协助本单位学科带头人（负责人）负责所在研究方向的学科建设与发展。具体职责如下：

1. 掌握本研究方向发展动态和趋势，为制定学科发展规划提供所在研究方向发展前沿资料，提出所在研究方向的研究内容、成果和发展目标。
2. 组织本研究方向开展学术交流活动 and 申报各级各类科学研究课题。
3. 承担学科安排的重点学科以及学位授权点的申报工作和上级部门对学科的检查与评估等相关工作。
4. 聘期内在本学科核心期刊上发表有创见的学术论文（本人是第一作者，第一署名单位为甲方），文科类5篇（含5篇）以上，理、工科类4篇（含4篇）以上，术科类论文与艺术作品之和4篇（含4篇）以上；且主持或完成1个厅（科技厅、教育厅）级以上的科研项目。专职科研编制人员在此基础上增加论文篇数二分之一，或主编、参编学术专著、教材等，文科类撰稿10万字及以上、理、工科类撰稿6万字及以上。

二、保证措施

1. 甲方给予丙方学术带头人奖金为每人每年人民币1万元，同时享受学校按照国家有关规定提供的工资、保险、福利待遇。奖金将在每年年度考核评估后发放。
2. 甲方优先安排丙方考察、访问、进修、外出讲学以及参加国内外重大学术会议。
3. 丙方学术成果优先纳入甲方出版基金资助，并积极向出版单位推荐出版。
4. 国家、省级、市级各类奖项的推荐人选，甲方一般优先在学科带头人与学术带头人中选拔推荐。

三、考核管理

1. 对丙方的管理，由甲方高层次人才奖励工作领导小组负总责，甲方人事处、科研处、教务处等相关职能部门和乙方具体分工负责。
2. 甲方对丙方每年考核一次，由甲方高层次人才奖励工作领导小组负责，具体考核由乙方负责，考核结果上报甲方高层次人才奖励工作领导小组审核、备案。
3. 聘期内丙方若取得突出成绩，如：申请到高级别的科研项目，获得高级别的科研奖项，在权威期刊发表高水平的学术论文等，甲方将给予一定奖励；丙方如没有完成聘期目标或考核成绩远低于预期目标，甲方将减发部分奖金。

4. 聘期内丙方如有违反学术道德规范，或触犯刑律，或在申报中有弄虚作假等行为的，甲方将撤销其“学术带头人”称号、停发并追回已发放的奖金、解除与其签订的聘任合同。

5. 聘期结束时，甲方与丙方可双向选择是否续聘。

四、违约责任

甲方未履行本合同的有关条款，丙方可通过正当途径维护自己的权益；丙方未履行本合同的有关条款以及未完成与甲方签订的任期工作任务书所列的各项工作，甲方有权根据考核情况发放、停发奖金或追回已发放的奖金，甚至解除聘任合同。

五、合同的生效、变更、中止和废除

本合同自签定之日起生效，培养期满或丙方调离学校之日起本合同终止，如需变更或废除须经甲、乙、丙三方协商或依有关规定办理。

六、本合同如有未尽事宜，可由合同三方共同协商，作出补充规定，并须共同遵守。

七、本合同正本一式三份，甲、乙、丙双方各执1份。

甲方负责人签名：

盖章

2011年12月12日

乙方负责人签名：

盖章

化学化工学院 2011年12月6日

丙方签名：

2011年12月6日

通 知

各教学单位:

根据《肇庆学院“教学质量与教学改革工程”实施方案》的精神,首批“优秀教学团队”和第三批“精品课程”项目的第二期建设经费已划拨(见附件1、2)。此项资金专门用于“优秀教学团队”和第三批“精品课程”的建设工作,由项目负责人具体支配,单位行政一把手审批。

“质量工程”领导小组办公室

2011年9月22日

教务处

附件: 1、首批“优秀教学团队”建设资助经费一览表
2、第三批“精品课程”建设资助经费一览表

附件 1:

首批“优秀教学团队”建设资助经费一览表

教学团队名称	所在学院	建设经费	团队负责人
会计学学科教学团队	经济与管理学院	40000 元	刘玉勋教授
数学分析课程教学团队	数学与信息科学学院	24000 元	罗 群教授
体育人文社会学学科教学团队	体育与健康学院	40000 元	吴忠义教授
中国现当代文学学科教学团队	文学院	40000 元	王 敏教授
大学计算机基础课程教学团队	计算机科学学院	24000 元	李坚副教授
动物学学科教学团队	生命科学学院	40000 元	姜玉霞教授
音乐学学科教学团队	音乐学院	40000 元	平黎明教授
分析化学课程教学团队	化学化工学院	24000 元	韦寿莲教授
大学英语课程教学团队	外国语学院	24000 元	黄仁峰教授
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论课程教学团队	思想政治理论课教学部	24000 元	田杨群教授

总计：32 万元

附件 2:

第三批“精品课程”建设经费一览表

序号	课程名称	所在学院	建设经费	课程负责人
1	中级财务会计	经济与管理学院	6000 元	邓孙棠副教授
2	中国特色社会主义理论	政法学院	6000 元	杨迎春教授
3	刑法学	政法学院	6000 元	李居全教授
4	教育学	教育学院	6000 元	文雪副教授
5	现代教育原理	教育学院	6000 元	胡海建教授
6	田径	体育与健康学院	6000 元	张殿亮教授
7	教育实习指导	体育与健康学院	6000 元	杨正云教授
8	中国现代文学史	文学院	6000 元	鲍吕宝教授
9	语文课程与教学论	文学院	6000 元	曾毅副教授
10	基础日语	外国语学院	6000 元	李奇术教授
11	音乐教学法	音乐学院	6000 元	范晓君教授
12	色彩	美术学院	6000 元	薛国庆副教授
13	程序设计与算法语言	数学与信息科学学院	6000 元	孔丽英副教授
14	物理化学	化学化工学院	6000 元	郝向英教授
15	生物化学	生命科学院	6000 元	李充璧教授
16	通信原理	电子信息与机电工程学院	6000 元	吴海涛副教授
17	数字电路	电子信息与机电工程学院	6000 元	陈英俊副教授
18	计算机应用基础	计算机学院、软件学院	6000 元	李坚副教授
19	计算机网络工程	计算机学院、软件学院	6000 元	杨帆教授
20	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	思想政治理论课教学部	6000 元	田杨群教授

总计: 12 万元

肇 庆 学 院 文 件

肇学院〔2015〕54号

肇庆学院关于公布 2015 年度 质量工程及教学改革项目的通知

各单位：

根据工作安排，学校组织开展了2015年度肇庆学院质量工程及教学改革项目评选。经各单位推荐、专家组评审、学校教学工作委员会审定，文学院肖康舒等37位教师主持的项目被确定为2015年度肇庆学院质量工程及教学改革项目。

现予以公布，项目经费另行下达。

附件：2015年度肇庆学院质量工程及教学改革项目



附件:

2015 年度肇庆学院质量工程及教学改革项目

序号	项目编号	项目类别	项目名称	所在单位	项目负责人	项目组成员
1	zlgc201501	高等教育教学改革项目	卓越语文教师的培养研究与实践 ——以课程资源的开发与应用为视角	文学院	肖康舒	曾 毅 狄晓雨 张世晶 陈艳玲
2	zlgc201502	高等教育教学改革项目	《水污染控制工程设计》课程教学模式的改革与探索	化学化工学院	秦建桥	吴贤格 熊德信 肖俊霞 刘燕芳 黄云薇
3	zlgc201503	高等教育教学改革项目	食品安全双语教学课程的教学实践与探索	化学化工学院	马金魁	李 妍 刘 永
4	zlgc201504	高等教育教学改革项目	“渐进式”教育实习模式的探索与实践	教育科学学院	林叶舒	文 雪 曾 君 杨小秋 蒋 菊 慕容勋
5	zlgc201505	高等教育教学改革项目	管理类专业《经济数学》教学改革研究	数学与统计学院	李 捷	朱智伟 周庆华 王传利 苏丽卿
6	zlgc201506	高等教育教学改革项目	离散数学课程教学改革研究	数学与统计学院	廖秋明	杜志斌 梁亚娜
7	zlgc201507	高等教育教学改革项目	数学师范专业课程体系与教学模式统整研究——基于微课与翻转课堂视角	数学与统计学院	王传利	朱智伟 周庆华 张本龙 吴振英 苏丽卿 陈历强 易增平
8	zlgc201508	高等教育教学改革项目	对新形势下社会体育指导与管理专业人才培养模式的研究	体育与健康学院	黄思敏	杨丽华 李如喜 马忠利 吴 亮
9	zlgc201509	高等教育教学改革项目	大学诗教创新与方案研究 ——以诗教社团为个案	文学院	唐碧红	丁 楹 刘挺颂 谢杲馥
10	zlgc201510	高等教育教学改革项目	基于学生人格完善的应用型写作课程教学模式研究	文学院	吴丹凤	易 洁 梁沛好
11	zlgc201511	高等教育教学改革项目	新生研讨课:《古代文学作品欣赏》教学新模式	文学院	刘挺颂	
12	zlgc201512	高等教育教学教改项目	肇庆学院“质量工程”及教改类项目管理平台的建设研究	教务处	李晓旭	陈志强 李佩环 潘志军 陈展锋

13	zlgc201513	高等教育教 学教改项目	应用型人才培养模式视阈 下文科实验教学创新体系 的改革与实践	教务处	唐丽丽	陈伟江 高 娟 刘 双
14	zlgc201514	高等教育教 学教改项目	肇庆学院经管学院国贸专 业实践教学体系和内容的 改革与实践	经济与管 理学院	杨梅枝	刘玉勋 崔彩周 王海飞
15	zlgc201515	高等教育教 学教改项目	M00C 背景下地方高校通识 课程教学模式改革研究	科技处、 社科处	刘黎明	潘志军 龚 坚 曾苗苗
16	zlgc201516	高等教育教 学教改项目	旅游管理专业开放式实践 教学互适度及其应用	旅游与历 史文化 学院	廖继武	郭 豪 黄妙娟
17	zlgc201517	高等教育教 学教改项目	基于行业需求的环境设计 专业应用型人才培养调研 与改革	美术学院	杨国杰	梁 善 韩朝晖 邓 宇 夏 彬 李甲辉 江锦勇
18	zlgc201518	高等教育教 学教改项目	分子生物学的教学改革与 实践	生命科学 学院	王瑛华	陈 刚 黄丽华 吴秀兰 何素萍
19	zlgc201519	高等教育教 学教改项目	面向应用型人才培养的“食 品检验技术”教学改革与实 践	生命科学 学院	李赛男	周希琴 焦少珍 付 莉 张少平 穆晓琨
20	zlgc201520	高等教育教 学教改项目	“学伴用随”原则在基础英 语课的应用研究	外国语 学院	唐恩萍	黄惠娴 关文玉 曹丽红 郭女环
21	zlgc201521	高等教育教 学教改项目	地方院校应用型英语翻译 人才培养模式研究	外国语 学院	李会敏	黄立进 何利民 黄雪英
22	zlgc201522	高等教育教 学教改项目	基于云技术的数字网络语 音实验室建设	外国语 学院	叶雪琳	黄 雷 黄立进 胡忠望
23	zlgc201523	高等教育教 学教改项目	信息化背景下微课在大学 英语教学中的应用研究	外国语 学院	陈婉琳	郭雪霞 黄 雷 禔绮梅 关敬英 董莉荣
24	zlgc201524	高等教育教 学教改项目	依托认知理论的大学英语 词汇教学改革与实践	外国语 学院	关敬英	江晓红 叶碧慧 曾玉萍 朱东华 陈婉琳
25	zlgc201525	高等教育教 学教改项目	以演讲为扩散平台的英语 综合技能人才的培育	外国语 学院	马宁慈	王 云 许振辉 黄惠娴 张玉微
26	zlgc201526	高等教育教 学教改项目	中日叙述视点差异与基础 日语语法教学	外国语 学院	孙 苗	李玉秋 李 琨 李 静
27	zlgc201527	高等教育教 学教改项目	地方院校“应用法理学”教 学模式的探索	政法学院	林 珣	祁建平 郑卫铭 梁晓颖 李贤庚 林俊洁

28	zlgc201528	高等教育教 学教改项目	应用型本科高校《法律文书 写作》课程教学改革	政法学院	王超杰	许 英 魏 斌
29	zlgc201529	教学团队	物理化学教学团队	化学化工 学院	郝向英	吴文胜 李志伟 张 明 李顺华
30	zlgc201530	精品教材	书法鉴赏十六讲	文学院	熊沛军	刘磊磊 陈 弟
31	zlgc201531	精品视频公 开课	园林花卉及盆景学	生命科学 学院	陈丽晖	徐呈祥 陈雄伟 邵 玲 赵则海 周丽萍
32	zlgc201532	精品资源共 享课	园林计算机辅助设计	生命科学 学院	卢素英	钟国庆 陈 华 张洪萍 张 鸿 刘文斌
33	zlgc201533	人才培养模 式创新实验 区	外语人才培养模式创新实 验区	外国语 学院	原青林	黄立进 王 云 江晓红 杨维忠 马宁慈 李复强 唐文红 魏秋梅 崔海友 欧 涯
34	zlgc201534	实验教学示 范中心	外语语言技能实训中心	外国语 学院	黄 雷	江建国 叶雪琳 钟 幸 周 翔 黄仁峰 李庆燊 黄立进 郭雪霞 吴永练 关敬英 何利民 张纪宁 李 琨 李 静
35	zlgc201535	应用型人才 培养示范专 业	酒店管理	旅游与历 史文化 学院	符兰冰	何绍勤 黄妙娟 肖建珍 李 玲 胡荻菲
36	zlgc201536	应用型人才 培养示范专 业	视觉传达设计	美术学院	曾运东	胡荣奎 李小军 罗秋帆 许边疆 韩朝晖 黄 林 孙 林 吴 南 朱 昕 沈芷羽
37	zlgc201537	大学生校外 实践教学基 地	肇庆学院-雷允上药业协同 创新校外实践基地	化学化工 学院	覃 亮	路 宽 马德运 邓海冬 刘艳清

公开方式：主动公开

肇庆学院院长办公室

2015年7月27日印发

肇 庆 学 院 文 件

肇学院〔2012〕34号

关于公布肇庆学院首批创新科研团队名单的通知

各有关单位：

肇庆学院首批创新科研团队评选工作已经顺利完成。经过科技处、社科处资格审查、校学术委员会评审、校学科建设领导小组审议、校长办公会议批准，确定以下18个科研团队作为我校“首批创新科研团队”，学校将在四年建设期内投入180万元作为首批创新科研团队的建设经费，对期满考核优秀团队将给予一定的奖励。学校要求各科研团队进一步提高经费使用效益，有条件的二级学院应酌情给予配套支持。

具体名单如下：

肇庆学院首批创新科研团队建设名单

序号	创新科研团队名称	所在学院	建设经费 (万元)	负责人
1	偏微分方程数值解法及应用团队	数学与信息科学学院	12	令 锋
2	柑橘产业技术应用与创新团队	生命科学学院	12	吉前华

3	物理化学科研团队	化学化工学院	12	郝向英
4	数论与动力系统团队	数学与信息科学学院	12	罗家贵
5	特种机械与精密制造团队	电子信息与机电工程学院	12	邓洪超
6	企业管理创新与区域产业转型升级研究团队	经济与管理学院	8	丁孝智
7	生态工程科研团队	生命科学学院	12	陈学年
8	岭南非物质文化遗产研究团队	文学院	8	黄伟
9	人力资本定价与人力资本会计团队	经济与管理学院	8	刘玉勋
10	生态学团队	生命科学学院	12	赵则海
11	艺术设计创新团队	美术学院	8	梁善
12	岭南文学与文化研究团队	文学院	8	赖翅萍
13	西江流域重要历史文献的整理与研究团队	西江历史文化研究院	8	赵克生
14	广东传统制造业转型升级团队	经济与管理学院	8	盛革
15	西江文化与肇庆品牌打造的文化心理学研究团队	教育学院	8	李炳全
16	基于心理弹性的大学生健康人格促进研究团队	教育学院	8	胡海建
17	电力电子与精密数控加工团队	电子信息与机电工程学院	12	刘超英
18	固体超强酸催化剂的研发与应用团队	化学化工学院	12	郭海福

以上团队建设周期为 2012 年 1 月至 2015 年 12 月。

请各团队负责人登陆肇庆学院科学研究网页—下载空间—学科建设栏下载《肇庆学院首批创新科研团队建设发展规划》，认真填写后于

5月31日前将纸质版及电子版各一份送交科技处社科处(行政楼516),以便按时下拨建设经费。

另有下述研究团队一并授予“肇庆学院扶持科研团队”称号,各二级学院可酌情给予经费资助,建设周期同上。具体名单如下:

肇庆学院扶持科研团队名单

序号	扶持科研团队名称	所在学院	负责人
1	微分算子谱理论研究团队	数学与信息科学学院	傅守忠
2	教师专业发展与课程教学研究团队	教育学院	原青林
3	生物医药研究团队	生命科学学院	李充璧
4	现代分析技术研究与应用团队	化学化工学院	刘艳清
5	肇庆城乡社会管理研究团队	政法学院	周庆国
6	区域经济与旅游发展研究团队	旅游与历史文化学院	杨衍江
7	中国采茶音乐文化研究团队	音乐学院	范晓君
8	中西文化交流与利玛窦研究团队	政法学院	黎玉琴
9	物联网技术应用研究团队	计算机学院、软件学院	毋茂盛
10	修辞语义研究团队	文学院	孟建安
11	燃料电池催化剂研究团队	化学化工学院	吴燕妮
12	功能有机材料研究团队	化学化工学院	马德运
13	环境科学技术研究团队	化学化工学院	吴贤格

联系人: 杨琰 电话: 2716236

电子邮箱: kyc@zqu.edu.cn



主题词: 科研 团队 通知

肇庆学院院长办公室

2012年5月17日印发

荣誉证书

肇庆学院

沈冠华 黄丰 唐海丹 同学：

你（们）的作品《镁铝水滑石的制备及应用》在第七届广东大学生科技学术节之第十二届“挑战杯”广东大学生课外学术科技作品竞赛中获得本科组三等奖。

指导老师：郝向英
特发此证，以资鼓励。



二〇一三年六月

结 项 证 书

项 目 类 别： 大学生创新性实验计划项目

批 准 号： 1058012024

项 目 名 称： 新型 PVC 无毒热稳定剂的研究

负 责 人： 沈冠华

主要参加者： 唐海丹、黄丰

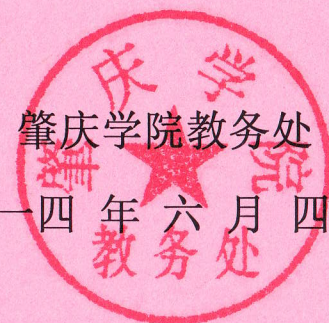
指 导 教 师： 郝向英

证 书 号： 201419

该项目经审核准予结项，特发此证。

肇庆学院教务处

二〇一四年六月四日



结 项 证 书

项 目 类 别： 国家级大学生创新训练项目

批 准 号： 201310580002

项 目 名 称： 水滑石的表面改性的研究

负 责 人： 王 敏

主要参加者： 胡顺建、罗业燊、邹艳平、邓景文

指 导 教 师： 郝向英

证 书 号： 201501

该项目经审核准予结项，特发此证。

肇庆学院教务处

二〇一五年一月十五日



肇 庆 学 院 文 件

肇学院〔2015〕27号

肇庆学院关于 2015 年大学生 创新创业训练计划项目立项的通知

各单位：

学校今年 4 月启动了 2015 年“大学生创新创业训练计划”项目申报工作，共收到有效申请 148 项。经形式审查，专家评审，并公示，批准 97 个项目作为校级立项。请各项目指导教师认真指导项目组开展相关研究工作，确保项目按时保质完成。

请各有关单位通知立项的项目负责人于 5 月 27 日至 29 日到教务处（行政楼 217 室）签订合同。



2015年5月21日

公开方式：主动公开

肇庆学院院长办公室

2015年5月21日印发

肇庆学院2015年大学生创新创业训练计划项目校级立项一览表

项目编号	学院	项目名称	项目类型	项目负责人姓名	指导教师姓名
201510580001	经济与管理学院	新常态下中小微企业协同创新服务体系研究	创新训练	陈丽诗	龙镇辉
201510580002	教育科学学院	积极心理品质形体化训练研究	创新训练	黄靖海	李炳全
201510580003	教育科学学院	少儿电视节目对3-6岁幼儿认知发展的研究	创新训练	汪淑妮	李晖
201510580004	文学院	20世纪90年代以来粤方言新词汇的词源研究	创新训练	刘钟达	徐天云
201510580005	外国语学院	对中式思维产生“杂交”英语口语的研究	创新训练	陈晶晶	马宁慈
201510580006	化学化工学院	生理安全金属有机骨架材料的设计合成及药物负载-缓释研究	创新训练	梁韵秋	马德运
201510580007	化学化工学院	食用油在煎炸中品质的变化及快速评定技术的研究	创新训练	谢少珊	马金魁
201510580008	化学化工学院	抗生素类介孔碳/纳米类酶催化电化学传感器的制备及应用研究	创新训练	高秀超	韦寿莲
201510580009	化学化工学院	叶下珠多酚纳米载体的制备与性能	创新训练	余夏榕	刘永
201510580010	化学化工学院	基于碳纳米管的喹乙醇电化学传感器的研制及应用	创新训练	梁文衡	汪洪武
201510580011	生命科学学院	广东省树瘿蚊亚科分类研究	创新训练	周美为	姜玉霞
201510580012	生命科学学院	超富集植物耐镉胁迫的生理机制研究	创新训练	陈浩	吴秀兰
201510580013	生命科学学院	新型抗氧化剂黄酮衍生物的制备	创新训练	钟远平	段志芳
201510580014	生命科学学院	肇庆康复园林“医疗花园”中芳香植物景观的调研与设计	创新训练	郭纯爱	陈华
201510580015	电子信息与机电工程学院	穿戴式游玩探险装备开发	创新训练	杨锡填	刘超英
201510580016	电子信息与机电工程学院	基于GSM、GPS的防丢保驾SOS-CALL头盔	创新训练	魏杰文	陈庆华
201510580017	电子信息与机电工程学院	低阻过流保护用PTC热敏材料的研制	创新训练	范杰轩	程绪信
201510580018	计算机学院/软件学院	权限约束下查询个人通信信息的短信系统研究	创新训练	吕贵宽	邵平
201510580019	计算机学院/软件学院	新媒体众筹与微信公众号联盟的综合创业实践	创业实践	陈文江	李坚
201510580020	旅游与历史文化学院	鸦片战争到新中国成立前广东省华侨学校的发展及影响	创新训练	叶素洁	李怀顺
201510580021	经济与管理学院	经管类大学生创业素质构成研究及课程体系设计	创新训练	温家乐	龙镇辉
201510580022	经济与管理学院	肇庆市地方税收与产业经济发展研究	创新训练	谭霞玲	李华军
201510580023	经济与管理学院	微商的发展前景与其对传统电商的影响	创新训练	陈茵茵	周菁
201510580024	经济与管理学院	肇庆市供电局业扩客户满意度现状调查及对策研究	创新训练	倪玉琳	周丽
201510580025	经济与管理学院	关于网络时代下实体书店的现状及发展策略	创新训练	苏晓敏	周菁
201510580026	政法学院	公益机构的公益理念的现实期望及困境——基于肇庆市端州区公益机构的调查	创新训练	郑美如	韩月香
201510580027	教育科学学院	地方普通院校大学生生命愿景与复原力的关系：积极心理品质的中介作用	创新训练	吴佩霞	张旭东

项目编号	学院	项目名称	项目类型	项目负责人姓名	指导教师姓名
201510580028	教育科学学院	小学生学习倦怠心理状况研究	创新训练	邓惠敏	邱莲
201510580029	教育科学学院	地方院校大学生社会性无聊感、社会适应性与创业意念的关系摘要	创新训练	向思雅	李炳全
201510580030	教育科学学院	幼儿教育小学化的危害及对策研究	创新训练	杨晓冬	陈姝娟
201510580031	教育科学学院	学前自闭症儿童的融合教育对普通儿童攻击性行为的影响	创新训练	黄宝盈	罗京滨
201510580032	体育与健康学院	肇庆学院大学生体质健康影响因素结构模型	创新训练	李惠敏	赵西堂
201510580033	体育与健康学院	砚园运动健身工作室	创业训练	王名钊	潘佐坚
201510580034	文学院	新媒体情境下高校学生干部工作改革与创新研究——以广东地方高等学校为例	创新训练	刘梓雯	陈明华
201510580035	文学院	青春小说改编为电影的现状分析	创新训练	潘丹妮	倪海燕
201510580036	文学院	珠三角中小学书法教育现状调查与分析	创业实践	宁国良	熊沛军
201510580037	外国语学院	日语专业学生在珠三角地区日资企业的就业情况研究	创新训练	林楚仪	李玉秋
201510580038	外国语学院	广东省英语专业本科毕业生就业与专业相关度调查研究	创新训练	陈淑怡	原青林
201510580039	美术学院	植物染色工艺空间陈设应用研究	创新训练	漆芬	韩朝晖
201510580040	美术学院	新型竹木灯具设计制作训练	创新训练	朱源森	王锡斌
201510580041	化学化工学院	水滑石基隔热保温水性涂料开发与应用研究	创新训练	邓趣云	郝向英
201510580042	化学化工学院	鸡蛋花活性成分的提取及其生理活性作用的研究	创新训练	王贝贝	马金魁
201510580043	化学化工学院	Fenton试剂对工业废水中有机污染物去除效果的研究	创新训练	赵丽静	吴贤格
201510580044	化学化工学院	肇庆市西江沿岸农田土壤重金属调查与污染评价	创新训练	彭炽君	秦建桥
201510580045	化学化工学院	核壳型二氧化硅的制备及其在牙膏中的应用	创新训练	冯钰琳	高爱环
201510580046	化学化工学院	金属有机框架化合物的合成及其对CO ₂ 气体吸附的研究	创新训练	黄期晓	胡鹏
201510580047	化学化工学院	生物质仿生催化制备燃料乙醇工艺研究	创新训练	牛鑫如	陈志胜
201510580048	化学化工学院	基于电聚合技术新型分子印迹电化学传感器的研制及应用	创新训练	向洁婷	姚凤
201510580049	化学化工学院	肇庆北岭山森林公园药用植物有害物质污染状况与检测研究	创新训练	钟金鸿	刘艳清
201510580050	生命科学学院	柑橘套种	创业实践	黄振宇	吉前华
201510580051	生命科学学院	稻草种菇高产栽培技术研究	创新训练	吴映丽	肖汉洪
201510580052	生命科学学院	沙糖桔复合果汁饮料生产工艺研究	创业训练	简少芬	张少平
201510580053	生命科学学院	肇庆星湖水体微生物资源的调查和多样性分析	创新训练	王东升	李赛男
201510580054	生命科学学院	城市污泥作有机生态型无土栽培基质的研究	创新训练	祁依琳	陈刚
201510580055	生命科学学院	肇庆市城区周边古村落文化与生态元素特征分析	创新训练	刘楚慧	钟国庆

项目编号	学院	项目名称	项目类型	项目负责人姓名	指导教师姓名
201510580056	生命科学学院	一种利用电导率法快速检测地沟油的方法	创新训练	王翠柳	吴秀兰
201510580057	生命科学学院	蛹虫草的家庭培育模式研究	创新训练	全梅仔	李赛男
201510580058	电子信息与机电工程学院	基于蓝牙裂变式传输的公交护腕开发	创新训练	邹培盛	刘超英
201510580059	电子信息与机电工程学院	复合瓦自动上料及喷面胶传动系统设计	创新训练	朱胜龙	邓洪超
201510580060	电子信息与机电工程学院	热动能可穿戴智能电子设备	创新训练	王富立	程绪信
201510580061	电子信息与机电工程学院	基于移动互联技术的校园创客的创业实践	创业实践	邱之超	周鑫华
201510580062	计算机学院/软件学院	基于手机短信的高校选修课程选课系统设计	创新训练	卢土强	邵平
201510580063	计算机学院/软件学院	快递物品远程自动接收系统设计与开发	创新训练	刘袁梦	毋茂盛
201510580064	旅游与历史文化学院	肇庆古村落旅游资源的调查及整合研究	创新训练	黄晓玲	谢杲馥
201510580065	旅游与历史文化学院	五邑区域丧礼文化的历史演变	创新训练	刘小杰	李自更
201510580066	旅游与历史文化学院	大学花茶书吧模拟经营	创业训练	郑淼榛	符兰冰
201510580067	经济与管理学院	在校大学生理财观念、习惯和方式研究——以肇庆市为例	创业训练	李君	刘玉勋
201510580068	经济与管理学院	肇庆学院校园快递综合治理方案研究	创新训练	廖建飞	白劲波
201510580069	经济与管理学院	肇庆市端州区高层建筑安全用电现状与对策研究	创新训练	李嘉雄	周丽
201510580070	经济与管理学院	风景名胜区游客特征及行为对区域旅游发展的影响——基于广东省肇庆市星湖名胜区的调查	创新训练	谢 敏	王海飞
201510580071	经济与管理学院	校园O2O生活服务	创业实践	方园园	周鑫华
201510580072	经济与管理学院	珠江西岸肇庆市先进装备制造业发展研究	创新训练	任凤姬	陈章波
201510580073	经济与管理学院	大学生自助烘培堂	创业训练	周嘉郎	宋小芬
201510580074	教育科学学院	网络时代下的大学生自我社会化与创业就业研究	创新训练	汪红君	丘碧群
201510580075	教育科学学院	大学生网络消费心理的调查研究	创新训练	柯美贤	文雪
201510580076	教育科学学院	创新游戏开发幼儿智力的研究	创新训练	冼偲敏	陈姝娟
201510580077	教育科学学院	教育视角下非营利组织的作用及其法制化规范化调查研究	创新训练	宋雪龙	曲中林
201510580078	教育科学学院	懒鸟早餐——基于O2O的校园早餐配送项目	创业实践	吴晨凤	余金昌
201510580079	体育与健康学院	残疾人体育生活方式现状及发展对策研究——以肇庆市城区残疾人为例	创新训练	冯冠豪	刘汉坤
201510580080	体育与健康学院	肇庆学院大学生体质状况的动态变化与对策	创新训练	甘敏敏	赵西堂
201510580081	文学院	广宁竹文化和工艺品发展前景的研究	创新训练	陈晓敏	梁沛好
201510580082	外国语学院	粤西地区中小学英语教师饱和度及其分布研究	创新训练	陆欣欣	原青林
201510580083	外国语学院	翻转课堂式教学在肇庆市中学英语课堂的应用研究	创新训练	游裕考	黄立进

项目编号	学院	项目名称	项目类型	项目负责人姓名	指导教师姓名
201510580084	外国语学院	多媒体设备在粤北地区农村小学的英语教学中的推广与使用情况调查	创新训练	梁婉柔	邱玉冰
201510580085	美术学院	振园凉果厂商标与包装设计应用	创新训练	蔡煜榮	曾运东
201510580086	美术学院	镜头下的校园美景——肇庆学院数码影像摄制实践	创新训练	苏泽健	曾运东
201510580087	美术学院	布艺在室内软装陈设中的应用研究	创新训练	李秋颖	李徽
201510580088	美术学院	“掐丝金葱彩”手工艺创新实践研究	创新训练	王鑫	胡荣奎
201510580089	数学与统计学院	用人单位对金融专业学生能力需求的调研分析	创业训练	叶志康	傅守忠
201510580090	化学化工学院	黄梔子色素生物活性保鲜膜的制备与性能	创新训练	李彩瑜	刘永
201510580091	化学化工学院	肇庆市下湾水库富营养化状况调查分析与研究	创新训练	陈建梅	秦建桥
201510580092	化学化工学院	高浓度COD有机废水处理方法研究	创新训练	黎达明	吴贤格
201510580093	生命科学学院	蔓性蝴蝶草试管开花结实的机理研究	创新训练	陈妙如	王瑛华
201510580094	电子信息与机电工程学院	孤寡老人的健康监测仪	创新训练	纪凯鑫	刘超英
201510580095	计算机学院/软件学院	基于云计算的健康远程监控系统的研究	创新训练	胡昶威	王俊波
201510580096	旅游与历史文化学院	依托于肇庆山水旅游论肇庆岩前村的休闲旅游发展	创新训练	陆映霞	何绍勤
201510580097	旅游与历史文化学院	端砚文化的传承、保护与发展调查	创新训练	王化旭	龚坚

肇 庆 学 院 文 件

肇学院〔2016〕63号

关于公布 2016 年度肇庆学院 质量工程及教学改革项目的通知

各单位：

经各单位推荐、专家组评审、学校教学工作委员会审议、校长办公会审定、全校公示，确定经济与管理学院雷洪等 40 位教师主持的项目为 2016 年度肇庆学院质量工程及教学改革项目，现将项目有关情况予以公布（项目经费另行下达）。

附件：2016 年度肇庆学院质量工程及教学改革项目一览表



公开方式：主动公开

肇庆学院院长办公室

2016 年 8 月 26 日印发

附件：

2016年度肇庆学院质量工程及教学改革项目一览表

序号	项目类别	项目名称	所在单位	项目负责人
1	教学团队	经济学课程教学团队	经济与管理学院	雷 洪
2	教学团队	《专门用途英语ESP》教学团队	外国语学院	郭雪霞
3	教学团队	“毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论”教学团队	思想政治理论课教学部	田杨群
4	精品资源共享课	外国文学	文学院	陈爱香
5	精品资源共享课	管理学基础	旅游与历史文化学院	李朝军
6	精品资源共享课	汉字书写技法与板书	文学院	熊沛军
7	精品视频公开课	高级英语	外国语学院	罗文萍
8	精品视频公开课	环境与资源	化学化工学院	熊德信
9	精品视频公开课	软件工程导论精品课程建设	计算机学院/软件学院	岑宇森
10	人才培养模式创新实验区	基于OBE理念的应用型体育专业人才培养模式探索与实践	体育与健康学院	吴 畏
11	人才培养模式创新实验区	电子信息本科人才培养模式创新实验区	电子信息与机电工程学院	郭炳华
12	精品教材	《中外经典影视音乐赏析教程》	音乐学院	梁文光
13	精品教材	高等院校通识教育艺术类“十二五”规划教材	美术学院	徐浩艇
14	重点专业	计算机科学与技术专业	计算机学院/软件学院	王俊波
15	虚拟仿真实验教学示范中心	NI LabVIEW虚拟仿真实验教学示范中心	电子信息与机电工程学院	李云鹤
16	卓越人才培养计划	美术教育“高参小”卓越人才培养计划	美术学院	刘晓慧
17	卓越人才培养计划	卓越幼儿教师人才培养计划	教育科学学院	李 晖
18	教改项目	“互联网+”背景下跨境电商应用型人才培养模式创新研究——以组建“亚马逊”公司卖家团队为切入点	经济与管理学院	田 苗
19	教改项目	高水平人才核心素养培养与积极心理学课程建设	教育科学学院	张旭东
20	教改项目	转型背景下广东地方高校社体专业人才培养SWOT研究	体育与健康学院	杨海平
23	教改项目	基于校企合作视角下的社体专业人才培养模式创新研究	体育与健康学院	杨丽华
21	教改项目	中国政治思想史课堂教学改革	政法学院	高春海
22	教改项目	普通高校非法学专业法学课程体系改革	政法学院	姚迪迪
24	教改项目	肇庆学院户外拓展训练课程资源开发与建设研究	体育与健康学院	温朋飞
25	教改项目	社体专业《健身健美》课程网络教学资源库建设	体育与健康学院	杨慧芸
26	教改项目	《新闻采访与写作》课程实践教学体系改革与探索——基于新媒体时代发展需要的角度	文学院	侯晓辉
27	教改项目	《电视广告学》课程的“创作力”与“表现力”实训研究	文学院	黄秋尘
28	教改项目	基于行业需求分析的商务英语应用型人才培养调研与人才培养改革	外国语学院	关 鑫
29	教改项目	英语移动慕课可行性研究	外国语学院	张跃伟
30	教改项目	基于应用型人才培养的英语翻转课堂词汇教学模式构建与实践——以肇庆学院为例	外国语学院	张 燕
31	教改项目	《普罗爵士钢琴》教材在钢琴教学中的应用研究——以肇庆学院音乐学院为例	音乐学院	段小伟
32	教改项目	《肇庆学院钢琴必修课程教学质量评价与改革》	音乐学院	杨 洋
33	教改项目	微课视域下高校概率与统计课程教学改革研究	数学与统计学院	苏丽卿
34	教改项目	化学（精细化工）专业方向课程教学资源库的建设	化学化工学院	高爱环
35	教改项目	《物理化学实验》课程的“互联网+”微课开发与制作	化学化工学院	吴文胜
36	教改项目	基于应用型人才培养的生物类课堂教学改革	生命科学学院	陈 刚
37	教改项目	电子信息与机电工程学院慕课建设研究（以电路基础课程为例）	电子信息与机电工程学院	李艳梅
38	教改项目	计算机专业技能训练课程实践教学体系构建	计算机学院/软件学院	陈昌兴
39	教改项目	《马克思主义基本原理概论》专题教学研究	思想政治理论课教学部	刘习根
40	教改项目	基于学生评教的教师课堂教学效果研究	教学评估与督导中心	姚 芳



肇庆市科学技术奖 证 书

为表彰肇庆市科学技术奖获得者，
特颁发此证书。

项目名称： 新型固体超强酸的制备表征及应用研究

奖励等级： 二等奖

获 奖 者： 郝向英



证 书 号： 2011-2-3-R03



荣誉证书



HONORARY CREDENTIAL

为表彰在科学技术研究中做出的突出贡献，特颁发此证书。

肇庆学院优秀科研成果奖励 证书

奖励类别：科学技术奖

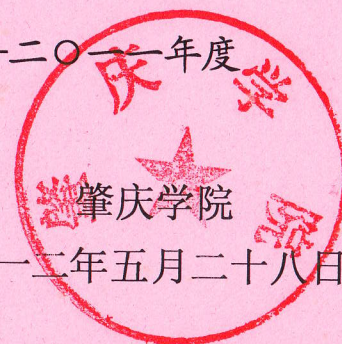
成果名称：卤键性质的理论研究

获奖者：郝向英

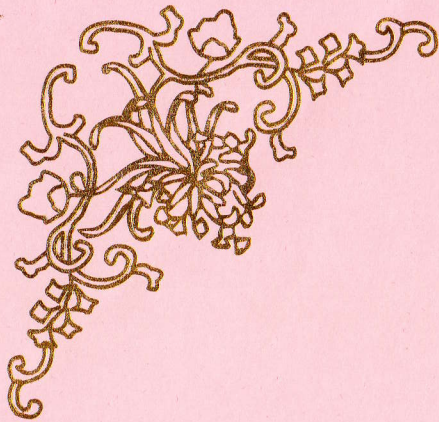
奖励等级：二等奖

奖励年度：二〇一〇——二〇一一年度

证书号：2012-1-04-2



二〇一二年五月二十八日



荣誉证书



肇庆学院优秀科研成果奖励 证书

为表彰在科学技术研
究中做出的突出贡献，特颁
发此证书。

奖励类别：科学技术奖

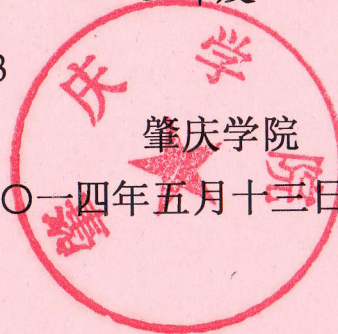
成果名称：层厚度可控钨基核壳结构催化剂的
制备及核-壳相互作用研究

获 奖 者：郝向英

奖励等级：一等奖

奖励年度：二〇一二——二〇一三年度

证 书 号：2014-1-01-3



肇庆学院

二〇一四年五月十三日

构建应用型人才培养模式的探索与实践

郝向英, 郭海福, 李 湘

(肇庆学院 化学化工学院, 广东 肇庆 526061)

摘 要:地方性本科院校如何构建合理的应用型人才培养模式,已成为业内人士关注的热点问题.现依据肇庆学院的办学理念及人才培养目标,结合化学化工学院自身的专业特色,总结了应用型人才培养模式构建过程中的经验和不足,以期同类院校化学化工类专业应用型人才体系的建立提供可资借鉴的模式.

关键词:化学化工; 应用型人才; 培养模式; 构建

中图分类号:G648.4

文献标志码:B

文章编号:1009-8445(2013)05-0033-04

肇庆学院经过多年的办学实践,确立了“以生为本,以质立校,学术并举,崇术为上”的办学理念,明确了“培养应用型人才”的人才培养定位.肇庆学院化学化工学院共设有师范和非师范5个专业方向,涵盖理、工科专业,在这种师范与非师范专业间杂的情况下,要想实现人才培养目标,必须重新构建基础理论与实践教学并重的应用型人才培养体系和框架,加大实践性教学改革的力度,不断提高教学质量,以适应社会对应用型人才的需求.化学化工学院经过多年的研究与实践,重新整合修订了5个专业方向的应用型人才培养方案,加强了实践性教学环节,取得了一些有价值的成果与经验,为同类院校化学化工类专业应用型人才体系的建立提供了可资借鉴的模式.

1 构建应用型人才培养体系

制定合理的人才培养方案是构建应用型人才培养模式的重要环节^[1].化学化工学院在修订培养方案时体现了多层次、个性化的特征,构建了以提高基础理论知识为目标的理论课程体系,以提高基本技能与专业技能为目标的实践课程体系,以提高综合能力和拓展专业外延为目标的素质拓展体系,以此构成人才培养的主体框架.新修订的培养方案体现了学校的办学优势和特色,体现了培养具有实践能力的应用型高级专门人才的培养目标,体现了“以生为本,以质立校,学术并举,崇术为上”的办学理念.

1.1 优化课程体系,加强综合能力训练

在新修订的培养方案中,各专业课程体系采用模块化结构,构建了由思想政治教育课程模块、通识教育课程模块、专业教育课程模块和个性发展模块组成的课程体系.专业教育课程模块又分为应用型、复合型、学术型模块.该课程体系将专业教育与人文素质教育进行有机融合,实现了应用型、复合型、学术型人才的分层次培养.修订后的培养方案,在强化实践教学的同时,兼顾了基础理论知识的拓宽,通过适度调整教学进度,对课程结构进行了整体优化,推进了培养模式改革.新培养方案更加有利于学生能力的培养和个性化发展,有利于学生提升终身学习所需要的知识、能力和基本素质.

在重视专业教育的同时,我们也注重学生综合素质的培养.化学化工学院通过多种方式灵活开展素质拓展训练.比如:结合专业特点与科研工作,组织大学生科研创新项目的立项工作,鼓励学生积极参加科研

收稿日期:2012-01-06

基金项目:肇庆学院教学质量与教学改革工程基金资助项目(80110901)

作者简介:郝向英(1965-),女,内蒙古呼和浩特人,肇庆学院化学化工学院教授,博士.

创新活动,培养其科学素养,提高学生学习和研究的积极性;通过让学生参与教师的科研项目,使其了解科研构思、设计与实施的基本过程,从而使学生初步具备运用知识开展科研的能力;学院鼓励学生参加化学化工实验技能大赛、数学建模竞赛、多媒体制作竞赛等各类竞赛,通过多种专业证书培训教育及各类专项培训,提高学生的专业应用及技术开发能力;学生社团组织学生参加各类科技、文化活动,以此强化其社交能力和协作精神.通过以上各种形式,可以达到进一步提高学生综合素质的目的^[2].

1.2 强化多层次的实践教学体系

设置实践性教学环节的目的,是通过加强专业训练锻炼学生的实践能力,培养学生分析和解决问题的能力.实践性教学环节是化学化工类各专业的核心教学环节,它主要包括2个方面:一是课程的实践性教学,即课程实验、课程实习(设计);二是集中实践性教学,即社会调查、生产实习、毕业论文或设计等.实践性教学环节是各专业学生将所学理论知识转化为实践能力不可或缺的环节,也是学生最终完成专业学习,达到专业培养目标的重要课程,是保障化工类专业应用型人才培养的最基础环节.

以培养能力为主线构建课程体系,体现出高等教育应用型人才培养方案的总体思路.在培养方案的修订过程中,针对专业课整体学时数大幅度减少的情况,我们增加了专业实验、专业实习、毕业实习等实践性课程的学时数,使实验、实习、实训、实践、课程设计、毕业论文、技能训练及科技活动等诸多方面得到强化,形成了多方面、多层次的实践教学体系,突出了应用学科的特点.

1.3 注重拓宽专业口径,强化专业技能训练

为了拓宽专业口径,拓展学生的知识面,增强学生的适应性,我们鼓励学生在学习主修专业的同时,选读辅修专业.化学化工学院结合新的人才培养方案,制定了化学(现代分析测试)、化学(精细化工)、环境工程、制药工程、食品科学与工程5个专业方向的辅修课程培养方案,该方案为学生拓宽专业口径提供了切实可行的方法.

化工类企业对该专业毕业生的应用性技能要求较高,特别要求学生要具有较强的动手操作能力.为此,我们在学生培养过程中非常注重专业技能训练,制定了所设5个专业方向的专业技能实训方案,以期使学生的专业技能训练得到进一步强化.此外,为让学生得到更全面的专业技能训练,学院还与企业进行广泛联系,建立了多个校、企专业实习基地,与多家企业签订了实习基地协议书.通过这些实习基地的建设,形成了校内外协作和资源共享的实践教学体系.

2 加强课程建设,改革教学方法

课程建设是提高教学质量、实现人才培养目标的重要手段.在加强实践教学的同时,也必须重视专业基础课程的建设.学院将所有课程按照精品课程的要求进行建设,使课程建设精品化,精品课程系列化.我们将课程建设取得的成果应用于课堂教学,使教学效果和学生的学习兴趣均得以提高.此外,在课程建设过程中,教师也在不断提升自身的业务水平,注重将课程建设中的经验及时进行总结和推广.

化学化工学院在课程建设中,坚持以精品课的建设带动课程建设与教学方法改革.教学中我们坚持以教师为主导,采用提问式、启发式、讨论式等以训练学生思维为主的教学方法,尽最大努力调动学生的学习积极性.我们还注重教学手段的改革,充分利用多媒体技术及计算机网络优势,积极开发理论课的计算机辅助教学课件,建立起双向交互式的现代教育技术平台,全方位、立体化、多渠道地开展教学活动,努力提高教育教学的效率和质量.传统教学模式过于注重知识的传授,在教学改革中,我们力求营造能激发学生学习兴趣和培养其研究能力的教学新模式,使学生养成终身学习的习惯.

3 结合地方特色,构建产、学、研合作体系

对于以培养应用型人才为主的高校而言,产、学、研合作是人才培养的重要平台.高校办学必须与地方需要紧密结合,应坚持为地方经济和社会发展服务.肇庆学院作为地方性院校,应将学校的综合资源优势与肇庆地区乃至广东省的产业发展需要紧密结合起来,注重产、学、研的一体化发展.

粤西地区林产资源丰富,林产化工企业集中.化学化工学院发挥自身优势,集中整合各方力量,成功组建了广东省高校工程技术开发中心——“粤西林产化学工程技术开发中心”.通过开发中心的建设,一方面可以为企业解决实际问题,开发新技术、新产品等,提升学校的社会影响力;另一方面,学院可依托开发中心改善现有实验条件,建立和扩大实践教学基地.我们也确实是在原有实习基地的基础上,围绕开发中心建设并建立了多个实习新基地.通过与合作企业在合作研究、双师型人才聘用、共建实验室等方面开展全方位合作,取得了一定成效,为更好地建立和完善新的实践教学体系奠定了基础.

4 完善教学质量监控体系

近年来,化学化工学院的专业建设步入了一个快速发展阶段,在加强课程体系改革的同时,我们也同步构建了教学质量监控和评价体系.该体系主要由2个板块组成:一是教学过程监控与教学质量评价,学生、同行和领导的教学评价以及评价信息反馈;二是学院组织教学督导组对教师授课进行检查,收集学生的反馈信息,在学期初和期中开展全面教学检查.这种教学质量监控方式虽然存在一些不足,但通过长期的检查、监督和指导工作,我们建立了一整套相关档案,这对全面提高学院各专业的教学质量起到了积极的促进作用.

5 构建应用型人才培养模式需要完善的工作

1)更新观念,转变思想.高校教师必须更新教育观念,转变教育思想,要以学生为中心开展教学,要充分考虑学生的兴趣、需求和取向,在施教过程中“让教师和课程适应学生”,而不是“让学生适应教师和课程”.新型人才培养方案的设计宗旨是为学生营造良好的学习环境,教师引导并协助学生主体开展学习活动,促进其掌握知识并最大限度地发挥潜能.

2)加强管理,深化实践教学改革.可以尝试整合四大基础化学实验,循序渐进地加强学生实际动手能力的培养;还可以将综合性、设计性实验与毕业论文进行有机结合,开设与毕业论文融为一体的综合性、设计性实验课程,完善和加强对实验课的监管.此外,要高度重视毕业实习工作,加大对该项工作的管理力度,确保实习环节不流于形式.

3)全面实施学分制管理.应该进一步加大学生对于课程的选择度与开放度,推行以全面选课为核心的学分制,为学生提供更多的选择机会,进一步强化以学生为主体的个性化教学理念.学生通过跨专业、跨学院选课进行自我设计,构建起文理渗透、理工结合、多学科交叉的复合型知识结构.

4)改进教学质量评价制度.制订合理的人才评价标准,改变过去以考试分数作为衡量教育成果单一标准的做法.应采用多种评价考核方式,考核内容要注重体现学生利用知识、技能分析和解决问题的能力,不能仅采用机械再现知识的记忆型考试^[9].要修订适合化学化工类学科专业特点的教学质量评价标准,建立起基本的教学质量和学风、教风监控与促进体系,进一步完善教学质量评价、诊断分析、信息反馈、指标调控等功

能;建立适宜的实践教学体系和实习模式评价体系,形成常效评估机制,使之能更准确全面地反映实践教学质量的现状.

5)完善教学大纲,优化课程内容.新修订的人才培养方案中,专业课学时普遍缩减,为适应新培养方案的要求,化学化工学院对部分教材进行了变更,与之相应课程的教学大纲也有待继续修改完善.此外,由于非师范专业的四大基础实验课学时有所压缩,因而实验内容也需要进行优化和整合,以保证学生对基本实验技能的掌握.

6)进一步加强教材建设.根据学生的实际情况,需要在综合现有优秀教材的基础上,组织编写一批适合新培养方案的专业理论课教材;此外,还可根据现有的实验条件及人才培养方案的要求,组织编写适合应用型人才培养的实验教材.

总之,要培养本科应用型人才,必须紧紧围绕应用型人才培养模式的基本构成要素——素质、知识、能力,开展一系列教学改革与实践活动,这样才能最终培养出宽口径、厚基础、强能力、高素质的应用型人才.

参考文献:

- [1] 吴邵兰,李伯松.对地方本科院校应用型人才评价的探索[J].当代教育论坛,2010,10:13.
- [2] 汪梅臻.高校应用型人才培养模式探索[J].理论界,2008(7):174.
- [3] 韩伏彬.新建本科院校创新型应用人才培养的思考[J].衡水学院学报,2007,9(2):85-87.

Construction of Cultivation Mode of Applied Talents in Exploration and Practice

HAO Xiangying, GUO Haifu, LI Xiang

(College of Chemistry and Chemical Engineering, Zhaoqing University, Zhaoqing, Guangdong 526061, China)

Abstract: It has become the focus of attention how to construct the reasonable training mode of the application talents to Local Undergraduate Colleges. According to the idea of school management of Zhaoqing University and its personnel training goal, combined with their own professional characteristics of College of Chemistry and Chemical Engineering, the present paper summarized the experiences and shortcomings in the construction of application-oriented talents cultivation mode. This can provide reference mode system for Chemical Engineering Specialty of similar colleges in the same field.

Key words: chemistry and chemical engineering; application talents; training mode; construct

(责任编辑:陈 静)

A Novel Approach to Disperse CuO onto the Zeolites Mordenite and Beta

XiangYing Hao^{1, a}, Cui Zhang^{2, b}, ShuangXi Liu^{2, c} and HaiFu Guo^{1, d}

¹ College of Chemistry and Chemical Engineering, Zhaoqing University, Zhaoqing 526061, China

² Institute of New Catalytic Materials Science, College of Chemistry, Nankai University, Tianjin 300071, China

^axyinghao@zqu.edu.cn, ^bzhangcui@nankai.edu.cn, ^csxliu@nankai.edu.cn, ^dguohaifu@zqu.edu.cn

Keywords: CuO, stepped hydrothermal synthesis, dispersion, mordenite, beta.

Abstract. Zeolites mordenite (MOR) and β decorated with high dispersion degree and loading content of CuO composite (symbolized as CuO/zeolite) were prepared via a novel method-the stepped hydrothermal synthesis. The resultant composite were characterized with details by powder XRD, ICP-AES, H₂-TPR and TEM techniques. Shown by experiment, the stepped hydrothermal synthetic method adopted in the present research using urea as alkali source as well as benefiting from the ultrasonic wash treatment hardly damages the zeolitic framework structure. Compared with ammonia, high dispersion degree and loading level of CuO are yielded as a consequence of the employment of urea as alkali source. Besides, the ultrasonic wash treatment not only removes some CuO precursors that deposit on the external surface of the porous support but also produces a uniform distribution of CuO particles with smaller dimension on the surface of zeolites: CuO are dispersed in nanoscale of about 4-8 nm on mordenite and 2-5 nm on zeolite β . The present synthetic strategy could be therefore applied as a novel general method for the manufacture of functional materials in a wide spectrum.

Introduction

Currently, the accepted preparative methods for molecular sieves catalysts modified with metallic active species includes the incorporation of hetero metallic ions within the synthetic process of the molecular sieves, the ion exchange process, the impregnation method, the coprecipitation method, the deposited precipitation method, the solid phase reaction and the microwave radiation method, etc [3-6]. The guest molecules are known to affect the molecular sieves formation and therefore it is usually difficult to assemble these molecules during the synthetic procedure of the host molecular sieves [7]. The ion exchange is possessed of a small exchange capacity and moreover only cations could be processed. The thermal diffusion usually results in a small loading content and unattainable reaction inside the pores. The microwave radiation has some advantages e.g. rapid and even distribution of heat, however this method does have some drawbacks such as low loading level and furthermore, high power usually brings about the framework's collapse. The hydrothermal synthetic method gathers the effects of the impregnation, the ion exchange, the thermal diffusion, surface chemical adsorption and chemical reaction and actualizes the stepped reactions including precipitation, combination, coordination and decomposition within the dispersion procedure of the active species. Consequently the active species that can be dispersed vary in a wide scope and will be received in high loading level as well. It is worth mentioning however, the metallic active species might aggregate on the surface of the molecular sieves and block the pores of the zeolite supports due to the increased concentration under hydrothermal conditions. With the aim to avoid this in the present work, urea was employed as alkali source and the ultrasonic wash treatment was applied in the preparation procedure on the basis of the literatures [8-11]. As a consequence of the active measures taken, zeolites mordenite and β supporting CuO composite were produced with high dispersion degree and loading content of metallic elements. So far, such a preparative method has not been found reported.

Experiment

Materials

In the present experiment, copper nitrate (A.R., Chemical Engineering Experiments Plant of Tianjin University), mordenite (MOR, Chemical Plant of Nankai University, $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 11$), zeolite Na β (Chemical Plant of Nankai University, $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 25$) and urea (A.R., First Plant of Chemical Reagents of Tianjin) were used.

Preparation of the catalysts ^[2]

1.0 g of calcined zeolite Na β or mordenite was placed in a Teflon-lined stainless steel autoclave mixed with appropriate copper nitrate solution (0.45 g copper nitrate was dissolved in 30 ml of distilled water). The mixture was stirred at ambient conditions for 2 h. The autoclave cap was then firmly screwed and the autoclave was heated at 413K for 4 h under autogenous pressure. Subsequently unscrew the cap a little bit and keep the autoclave in the above temperature for 12 h until the substance in the autoclave turned into powder.

An excess of urea was added into the above autoclave and then distilled water was added to completely dissolve the urea. The autoclave cap was firmly screwed after a sufficient stir of the mixture. Temperature-programmed heat was carried out at a ramp-rate of $2^\circ\text{C}\cdot\text{min}^{-1}$ and the temperature was maintained at 95°C , 110°C , and 120°C for 2 h, respectively. The autoclave cap was afterwards loosened to desiccate the substances into powder, which was then washed under ultrasonic until the filtrate was metallic ion free. After centrifugal separation, the resulting solid was dried at 383-393K. For activation, a program of temperature was operated on the sample at a ramp-rate of $5\text{ K}\cdot\text{min}^{-1}$ to 773K for 5h.

Characterization of the catalysts

Powder XRD data were collected on a Rigaku D/max-2500 X-ray diffractometer (40 mV and 100mA) with monochromatized $\text{CuK}\alpha$ radiation. The 2θ value was scanned at a resolution of $2^\circ\cdot\text{min}^{-1}$ from 5° to 35° and $4^\circ\cdot\text{min}^{-1}$ from 35° to 60° . ICP-AES measurement was taken by an IRIS Advantage ICAP full spectrum direct-reading emission spectrometer of TJA Solutions (US). To accomplish this measurement, the prepared catalyst was accurately quantified and resolved with appropriate hydrogen fluoride in a polytetrafluoroethylene beaker. The solution was then gently vaporized to free silicon fluoride. The residues were resolved by appropriate volume of $0.2\text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$'s hydrogen chloride and requisite aqueous ammonia was supplied to adjust the pH value to weak acidity. This solution was then diluted to 100 ml with great accuracy and the resulting blue homogeneous liquid was to be applied in the ICP-AES.

Transmission electron microscopy (TEM) measurements were performed with a Philips EM400ST electron microscope operated at 200 kV. Sample was mounted on a holey carbon film supported on a Cu grid by drying a droplet of a suspension of ground sample in ethanol on the grid.

The reducibility of the calcined copper catalysts was evaluated by temperature-programmed reduction (TPR) on a homebuilt apparatus. 100 mg of sample (20-40 mesh particle size) was mounted in a quartz tube and calcined in argon's flow up to 773K for 60 minutes ($10\text{ K}\cdot\text{min}^{-1}$) in order to remove the substances physisorbed in the sample. The sample was then cooled to ambient temperature in argon. The reducing gas was 5% hydrogen (in volume percentage) mixed with argon. H_2 -TPR was conducted with a temperature ramp-rate of $10\text{ K}\cdot\text{min}^{-1}$ and gas flow-rate of $30\text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}$. The cold trap was composed of liquid nitrogen and acetone while the amount of hydrogen consumed during the reduction process was detected by a thermal conductivity detector.

Results and discussions

Effects on the loading by different alkali sources

According to the above-mentioned experiment procedure, copper nitrate was quantified at 0.45 g (with 1 g of molecular sieves) and other experiment conditions were maintained. Aqueous ammonia and urea were employed respectively as alkali source. The resulting composites were analyzed by ICP-AES with resultant data listed in Table 1.

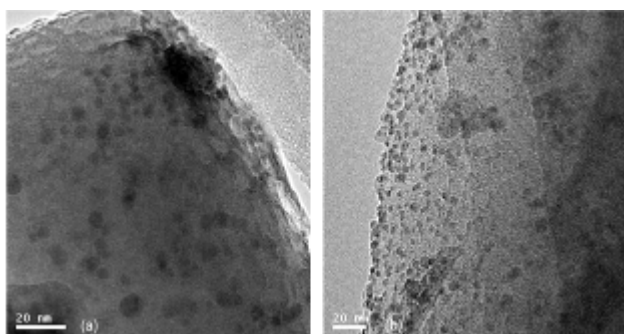
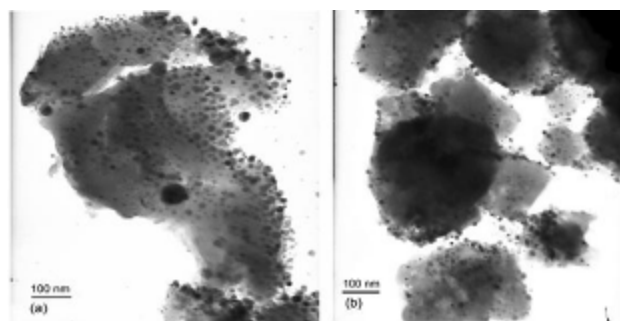
Table 1 Effects on the loading by different alkali sources

Molecular sieves	Alkali source	CuO Cont. (%)
MOR	ammonia	14.8
	urea	16.8
zeolite β	ammonia	9.95
	urea	12.2

Table 2 ICP-AES analytical data of the samples with and without the ultrasonic wash

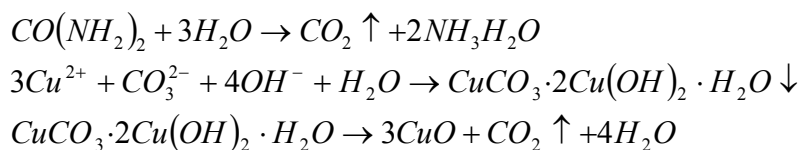
Molecular sieves	CuO Cont. (w.t. %)
CuO/MOR (without ultrasonic wash)	17.6
CuO/MOR (with ultrasonic wash)	16.8
CuO/Na β (without ultrasonic wash)	19.8
CuO/Na β (with ultrasonic wash)	12.2

Apparently, the loading level of CuO in the host-guest composite prepared by urea as alkali source is more enhanced than that by ammonia. The TEM photographs (Fig. 1) show that spherical clusters of CuO distribute on the surface of molecular sieves in very small particle size when urea was used and was evenly dispersed at 4-8 nm on mordenite and 2-5 nm on zeolite β , respectively. In comparison, CuO clusters were dispersed at a wider scope of 5-20 nm on the surface of mordenite and zeolite β (Fig. 2) when ammonia was used. Obviously, the smaller particle size are received on β compared with mordenite which may relate to different zeolitic structures.

Fig. 1 TEM micrographs of (a) CuO/MOR and (b) CuO/Na β after ultrasonic wash by using urea as alkali source.Fig. 2 TEM micrographs of (a) CuO/MOR and (b) CuO/Na β after ultrasonic wash by using ammonia as alkali source.

As far as different alkali sources are concerned, CuO particles are received in more homogeneous distribution and smaller dimension when urea is employed.

Above 368K, urea begins to hydrolyze when it is used as alkali source; the hydrolysis products then react with copper nitrate and form the precursor of basic cupric carbonate, which decomposes at 723K:



The urea hydrolyzes and gradually emits carbon dioxide and ammonia. Compared with one-off added alkali (e.g. aqueous ammonia or sodium hydroxide), it is easier to produce molecular sieves supporting CuO catalysts with fine particle of CuO, even in uniform distribution and high loading content. With the rise of temperature, the decomposition rate of urea increases as well as the fractional pressure of carbon dioxide together with its solubility in the solution. In this occasion, the formation and decomposition of basic cupric carbonate are stimulated. Meanwhile, the increase of the solubility of carbon dioxide in solution also enhances the requisite supersaturation to nucleate of the intermediate basic cupric carbonate. The rate of nucleation is speeded up and this helps to receive much uniform and small basic cupric carbonate [12]. The subsequent decomposition of basic cupric carbonate consequently produces fine grained CuO clusters in nanometer size as well as even distribution on the surfaces of the molecular sieves.

Effects of the ultrasonic wash

Fig. 3 and Fig. 4 show the XRD patterns of mordenite, CuO-supported mordenite sample with and without ultrasonic wash treatment at lower angles (5° - 35°) and CuO, CuO-supported mordenite sample with and without ultrasonic wash treatment at higher angles (35° - 60°). It is clearly to see from the XRD patterns that the ultrasonic wash has little effect on the framework structure of the mordenite.

According to Fig. 4, the intensities of the corresponding diffraction peaks of CuO phase at 2θ of 35.5° and 38.7° of the samples prepared with ultrasonic wash treatment were decreased and the peaks were widened; moreover the diffraction peaks at 2θ of 48.7° , 53.4° and 58.2° disappeared, indicating that CuO are in existent on the zeolite surface in form of very fine particles. From TEM photograph (Fig. 7) it is also observed CuO particles evidently aggregates before ultrasonic wash while are homogeneously dispersed in smaller dimension after ultrasonic treatment.

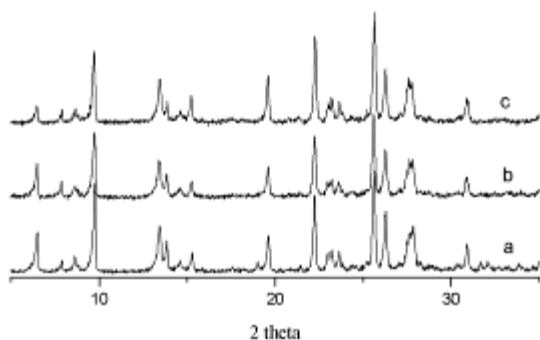


Fig. 3 XRD patterns of samples at low angles (a) pure MOR (b) CuO/MOR prepared without ultrasonic wash (c) CuO/MOR prepared with ultrasonic wash

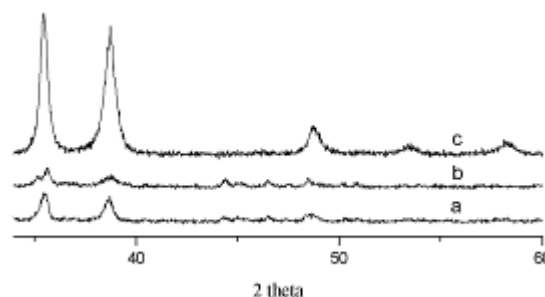


Fig. 4 XRD patterns of samples at high angles (a) CuO/MOR prepared without ultrasonic wash (b) CuO/MOR prepared with ultrasonic wash (c) CuO

Fig. 5 and Fig. 6 display the XRD patterns of calcined template-free Na β and CuO/ β prepared with and without ultrasonic wash treatment at lower 2θ angles of 5 - 35° and high 2θ angles of 35 - 60° , respectively. As far as the zeolitic framework is concerned, it is clear zeolite β maintains its specific structure after the loading of CuO which is hardly affected by the ultrasonic wash treatment. Similar conclusion can be drawn when mordenite is employed as substrate and/or aqueous ammonia plays as alkali source. However the specific diffraction peaks characteristic of CuO phase disappear, which probably because the majority of CuO is highly and uniformly dispersed in a very fine particle with a nanoscale or even in a monolayer distribution in the internal surface of zeolite β , which was out of the detect limit of XRD.

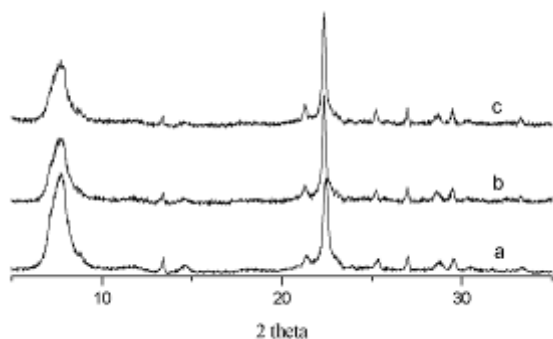


Fig. 5 XRD patterns of samples at low angles (a) Na β (b) CuO/ β prepared without ultrasonic wash (c) CuO/ β prepared with ultrasonic wash

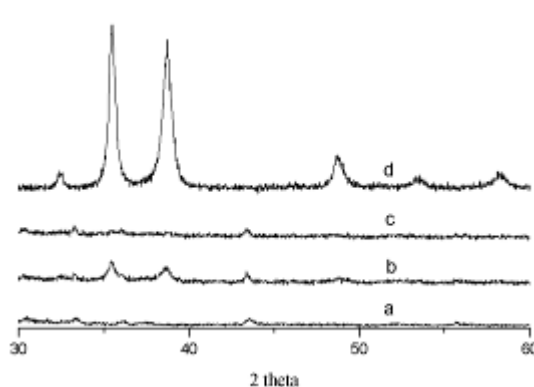


Fig. 6 XRD patterns of samples at high angles (a) Na β (b) CuO/ β prepared without ultrasonic wash (c) CuO/ β prepared with ultrasonic wash (d) CuO

TEM micrographs of CuO/MOR and CuO/ β before and after ultrasonic wash process are given in Fig. 7 and Fig. 1. Fig. 7 shows small CuO particles are decorated on the external surface of mordenite with a slight conglomeration. In the Fig. 1, CuO particles are more uniform in dispersion as a consequence of the ultrasonic wash treatment. The above conclusion is basically consistent with that acquired from XRD.

Fig. 8 and Fig. 9 are XRD patterns at higher angles for CuO/ β and CuO/MOR before and after ultrasonic washed and treated with aqueous ammonia. The XRD patterns are very similar with the counterparts treated with urea. However when MOR was employed as carrier media, the corresponding diffraction peaks at 35.5° and 38.7° are more intense in comparison with those treated with urea, implying the loaded CuO are slightly aggregated and in relatively larger dimension. Similar conclusion can be drawn from TEM photographs given in Fig. 1 and Fig. 2. However when zeolite β was support and aqueous ammonia was alkali source, the XRD patterns for samples after ultrasonic wash imply no obvious diffraction peaks are observed at 35.5° and 38.7° which may due to relative low loading content of CuO on zeolite β than on mordenite (Table 2). Moreover, the ultrasonic wash removes the majority of bulky CuO particles aggregate on the external surface while CuO is mainly dispersed in form of monolayer on the zeolitic internal surface.

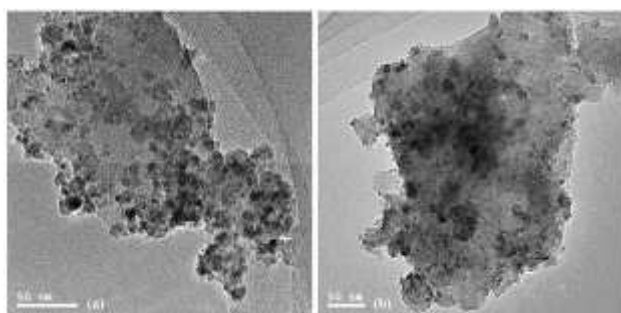


Fig. 7 TEM micrographs of (a) CuO/MOR and (b) CuO/Na β before ultrasonic wash by using urea as alkali source.

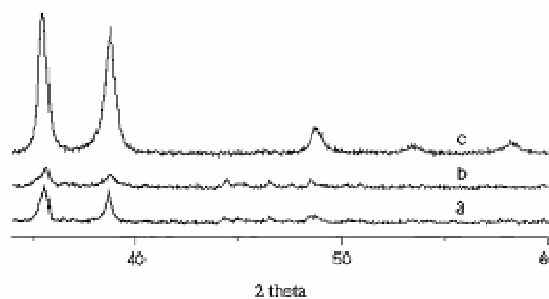


Fig. 8 XRD patterns of samples treated with ammonia (a) CuO/MOR prepared without ultrasonic washing (b) CuO/MOR prepared with ultrasonic washing (c) CuO.

The ICP-AES analytical data of the samples with and without ultrasonic wash treatment are given in Table 2. From this table, the loading content slightly decreases when ultrasonic wash is applied, which seems more effective towards β than mordenite. This is probably due to the differences of molecular sieves' framework structures in topology and zeolite crystal dimensions. It is therefore concluded that CuO dispersed on the external framework of β is much easier to be removed by means of ultrasonic wash. On the other hand, the interaction between CuO and MOR is more complicated and powerful.

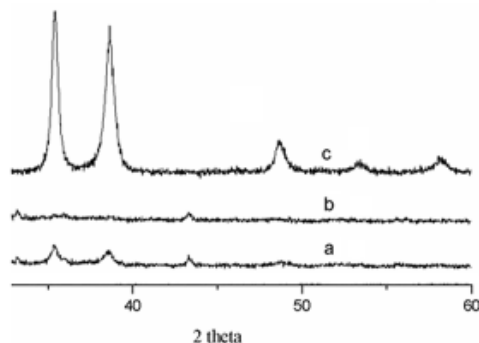


Fig. 9 XRD patterns of samples treated with ammonia (a) CuO/ β prepared without ultrasonic washing (b) CuO/ β prepared with ultrasonic washing (c) CuO

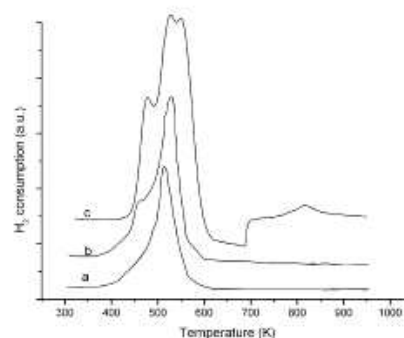


Fig. 10 The TPR profile of CuO/MOR with different CuO amount (a) 8.26% (b) 11.7% (c) 16.8%

The load quantity of CuO on the catalysts CuO/MOR and CuO/ β after the ultrasonic wash are 16.8 % and 12.2 % respectively, which shows high loading level of the active metallic species.

TPR results

Fig. 10 shows the TPR profile of CuO/MOR samples with different loading contents of CuO prepared with urea as alkali source and ultrasonic wash treatment was taken. TPR process is always affected by a variety of influencing factors, e.g. the dimensionally alteration of the metal particles on the support surface, the interaction between metal particles and the support and the porous structure of the support. A complex TPR profile is presented where four peaks (Fig. 10c) are observed at 507K, 571K, 596K and 843K on the temperature axis, respectively. Two types of Cu^{2+} ions are of possibility existent in the CuO/MOR materials. One is exchanged Cu^{2+} with the framework Na^+ and the other is in the highly dispersed fine CuO particles. According to the literatures [13,14], the peak at 507K is assigned to the reduction to Cu^+ of the exchanged Cu^{2+} in the framework. The peaks at 571K and 596K may represent respectively the reduction of CuO dispersed on the external and internal surfaces. The peak at 843K reflects the reduction of the Cu^+ situated in the framework. The reduction peaks at lower temperature decrease and eventually disappear with the decrease of CuO loading content (Figs. 10c-a), revealing gradually a major peak attached with a shoulder peak. This may due to the decrease of CuO loading content also decreased that exchanged onto the framework. Meanwhile, Cu^{2+} that dispersed on the zeolite surface are far more abundant than that exchanged on the framework. No peaks appointed to the reduction of framework Cu^{2+} when loading content reaches 8.26% (Fig. 10a). The TPR profiles in Fig. 10 may also attribute to the uniform dispersion of CuO resulted from the decrease of CuO loading content or the reduction peak of CuO on internal surface overlaps with the reduction peak appoint to the reduced CuO on external surface.

Fig. 11 shows the TPR profiles of CuO/ β with different CuO loading contents prepared with urea as alkali source and ultrasonic wash treatment. Fig.11 shows there's a major reduction peak at 562K, 551K and 539K with a shoulder at the lower temperature edge of 508K, 533K and 527K respectively. The former may represent the reduction of monolayer CuO on the internal surface which shifts to lower temperature with the decrease of loading content. The shoulder peak at lower temperature is appointed to CuO particles dispersed on the external surface of zeolite.

Considering the external surface occupies only 1% of the total surface area, it is reasonable to believe the CuO particles on the external surface are rather limited. In Fig. 11, reduction peaks at higher temperatures are much larger than those at lower temperatures, indicating CuO particles are mainly dispersed in form of monolayer on internal surface and quite less on external surface, which is in accordance with XRD characterization. However, the reduction peak of the exchanged Cu^{2+} in the framework cannot be observed in the CuO/ β which is probably resulted from the lower framework Cu^{2+} content due to higher Si/Al ratio.

With the decrease of CuO loading content, the external CuO/internal CuO ratio is increased. Therefore, the shoulder peak which is characteristic of external surface CuO become obvious (Fig. 11c-a).

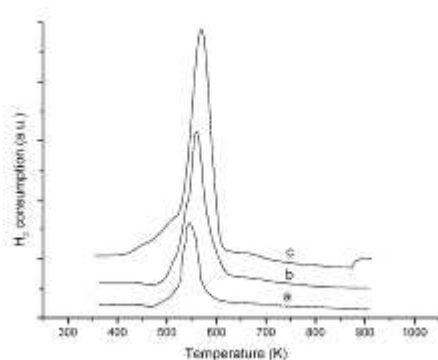


Fig. 11 The TPR profiles of CuO/ β with different CuO amount (a) 4.83% (b) 9.24% (c) 12.2%

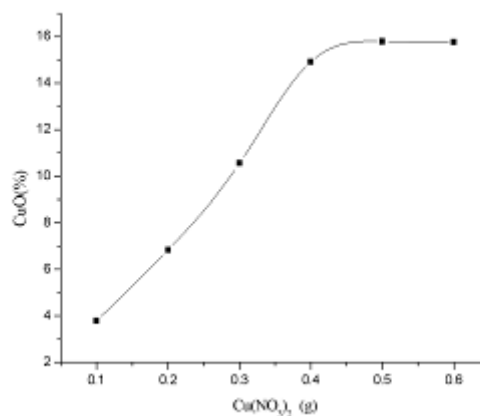


Fig. 12 Content of CuO on molecular sieves supports with different amount of $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Compared with zeolite β , the metal oxide particles are in enhanced dimension dispersed on mordenite and also in wide distribution scope which may explain the complexity of TPR profiles. The differences between CuO/MOR and CuO/ β are possibly because of the different Si/Al ratio and the topological structure and crystal sizes of the zeolites MOR and Na β [15, 16].

Effects of the amount of copper nitrate on the loading

Following the above-mentioned experiment procedure and keeping the other conditions, the amount of copper nitrate was varied. For the CuO supported by zeolite β , the ICP results are shown in Fig. 12. According to the information by Fig. 12, the loading of CuO increases along with the increase of the amount of copper nitrate. However, the loading of CuO tends to be invariable when copper nitrate arrives at a certain quantity (the following experiments were carried out using 0.45 g of copper nitrate). Similar results were obtained when mordenite was used as support.

Conclusion

- (1) Stepped hydrothermal synthesis method can be used to efficiently load CuO on the zeolites mordenite and beta. The application of the ultrasonic wash treatment is capable of removing some large CuO precursors that deposit on the external surface of the molecular sieves as well as getting the dispersion more uniform. This method is in point to microporous molecular sieves with high hydrothermal stabilities.
- (2) The use of urea as alkali source is advantageous to produce active species at nanometer scale. Furthermore, the active species are easily to be introduced into the pores and consequently high dispersion and high loading level of composite are prepared.
- (3) The molecular sieves maintain the intact structures after loading. Partial supported CuO is situated on the internal surface of the molecular sieves in form of monolayer while the other is dispersed on the external surface of the molecular sieve support. The CuO dispersed on the external surface of mordenite and Na β are dimensionally 4-8 nm and 2-5 nm, respectively.

Acknowledgements

This work was financially supported by the Zhaoqing Science and Technoogy Project (2010C001) and Introducing Talented Persons Foundation of Department of Education of Guangdong Province (50300804)

References

- [1] W.M. Shong, Q.G. Deng, D.F. Zhao, Chinese Journal of Applied Chemistry. 209 (2003) 740.
- [2] Y.J. Wang, J.L. Liu, W.Z. Li, J. Mol. Catal. A: Chem. 159 (2000) 71
- [3] G.W. Ma, X.G. Ge, S.Y. Huang, Chinese Applied Chemical Industry. 32 (2003) 1.
- [4] M. Wark, G. Schulz-Ekloff and N. I. Jaeger. Catalysis Today. 8 (1991) 467.
- [5] Y. Wang, H. Herron. J. Phys. Chem. 91 (1987) 257.
- [6] X. Liu and J. K. Thomas. Langmuir 5 (1989) 58
- [7] Krzysztof Maruszewski, Dennis P. Strommen, Kristy Handrich et al. Inorg. Chem. 30 (1991) 4579
- [8] GuoXingBatu, F.S. Xiao, R.R. Xu., Chemical Journal of Chinese Universities. 19(1998) 1900.
- [9] GuoXingBatu, F.S. Xiao, R.R. Xu., Petrochemical Technology. 28 (1999) 686.
- [10] GuoXingBatu, S.Z. Lu, D. Li, Chinese Journal of Luminescence. 20 (1999) 71
- [11] GuoXingBatu, F.S. Xiao, R.R. Xu, Chinese Journal of Catalysis. 19 (1998) 238
- [12] DongMei Li, Xi Xia, Chemical Research and Application. 14 (2002) 484
- [13] Chang-Yong Lee, Ko-Yeol Choi, Baik-Hyon Ha, Applied Catalysis B: Environmental. 5 (1994) 7.
- [14] Chang-Yong Lee, Ko-Yeol Choi, Baik-Hyon Ha, Microporous Materials. 11 (1997) 227.
- [15] D.J. Parrillo, J.P. Fortney, R.J. Gorte, J. Catal. 153 (1995) 190
- [16] C.T. Abreu, C. Henriques, F.R. Ribeiro, Catalysis Today. 54(1999) 407

Materials and Design

doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.284-286

A Novel Approach to Disperse CuO onto the Zeolites Mordenite and Beta

doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.284-286.58

编号: 2011B0412

证 书

根据科技部、教育部等七部委《关于动员广大科技人员服务企业的意见》（国科发政〔2009〕131号）的精神，经研究，同意肇庆学院 郝向英同志为2011年第二批广东企业科技特派员，特发此证。

广东省教育厅 科技部产学研结合协调领导小组办公室

广东省中国科学院全面战略合作领导小组办公室

办公室

二〇一一年十一月

办公室