

附件 18

2011 年度河南省高等学校双语教学示范课程 申 报 表

所属学校（加盖公章） 郑州轻工业学院

课程名称（中文） 高分子化学

 （英文） Polymer Chemistry

外 语 语 种 英语

课 程 类 别 基础课 专业基础课 专业课

所 属 专 业 高分子材料与工程

专 业 代 码 080204

开 设 学 期 第五学期

课 程 负 责 人 张治红

申 报 日 期 2011-08-25

河南教育厅制

二〇一一年七月

填写要求

- 一、以 word 文档格式如实填写各项，空缺项要填“无”。
- 二、表格文本中外文名词第一次出现时，要写清全称和缩写，再次出现时可以使用缩写。
- 三、涉密内容不填写，有可能涉密和不宜大范围公开的内容，请在说明栏中注明。
- 四、开设学期是指在教学计划中的开课学期。
- 五、表格空间不足的，可以扩展或另附纸张；均用 A4 纸打印，于左侧装订成册。

1. 课程负责人情况

1-1 基本信息	姓名	张治红	性别	女	出生年月	1975.06	
	最终学历	博士研究生	专业技术 职务	校特聘教授	电话	0371-63556510	
	学位	博士	行政职务	无	传真	0371-63556510	
	所在院系	材料与化学工程学院		学科专业	高分子材料与工程		
	通信地址	郑州市东风路5号 郑州轻工业学院 材料与化学工程学院					
		邮编	450002	E-mail	mainzhh@163.com		
研究方向	生物高分子材料						
1-2 教学情况	近两年来授课、教学研究情况						
	<p>1. 授课情况</p> <p>为本科生讲授《高分子化学》和《可控聚合技术》双语课程； 为硕士研究生讲授《聚合物合成新方法》和《Smart Materials》课程。</p> <p>2. 教学研究情况</p> <p>① 主持郑州轻工业学院青年教师教改项目“高分子化学双语教学改革和实践”；</p> <p>② 主持郑州轻工业学院研究生教改项目“材料学专业研究生双语教学柔性模式初探”；</p> <p>③ 主持郑州轻工业学院重点教改项目“高分子材料与工程专业基础课课程体系的教学改革研究”；</p> <p>④ 参与河南省“高分子材料与工程”特色专业申报；</p> <p>⑤ 在国内外公开发行的刊物上发表教学研究论文3篇。</p>						
1-3 学术研究	<p>近两年来科研情况</p> <p>1. 发表的学术论文</p> <p>两年来发表学术论文16篇，SCI收录论文11篇，EI收录3篇，核心期刊论文2篇，主要代表性论文如下：</p> <p>① Zhihong Zhang, Guijuan Li, Fufeng Yan, Zhonghou Zhang, Shaoming Fang, “Highly Sensitive Functionalized Conducting Copolypyrrole Film for DNA Sensing and</p>						

Protein-resistant”, *Chin. J. Chem.*, 2011. (Accepted)

- ② **Zhihong Zhang**, Jun Dou, Fufeng Yan, Xianjun Zheng, Xili Li, Shaoming Fang, “Plasma Polymerized Pyrrole Films for Biological Applications: Correlation between Protein Adsorption Properties and Characteristics”, *Plasma Process Polym*, 2011, DOI: 10.1002/ppap.201000156.
- ③ **Zhihong Zhang***, Yan Liang, Ping Liang, Chao Li, Shaoming Fang, “Protein Adsorption Materials Based on Conducting Polymers: Polypyrrole Modified by ω -(*N*-Pyrrolyl)-octylthiol”, *Polym Int.*, 2011, 60, 703-710.
- ④ **Zhang Zhihong**, Wang Yaoli, Yan Fufeng, Peng Donglai, Ma Zhi, “Photosensitive Azopolymer Brushes via Atom Transfer Radical Polymerization for Protein Sensing”, *Chin. J. Chem.* 2011, 29, 1-6.
- ⑤ **Zhihong Zhang**, Yan Liang, Lijun Yan, Fufeng Yan, Shaoming Fang, “Protein Adsorption Materials of Solvable Conducting Polymer: Poly(acryloyl chloride)-*g*-polypyrrole”, *New J Chem.*, 2010, 34, 2822-2827.
- ⑥ **张治红**, 冯孝中, 闫福丰, 王力臻, 张忠厚, 马志, “DNA 在羧基功能化聚吡咯共聚物导电薄膜上的固定/杂交行为”, *高分子学报* 2011, 4, 377-383.
- ⑦ **张治红**, 豆君, 李进博, 牛晓霞, 闫福丰, 王力臻, 马志, “导电聚吡咯共聚物薄膜的功能基团种类对蛋白质吸附的影响”, *化学学报* 2010, 68, 1313-1318.
- ⑧ **张治红**, 梁燕, 闫福丰, 豆君, ; 李彦山, 王力臻, 郑先君, “无标记 DNA 在氨基改性导电聚吡咯表面的固定/杂交”, *化学学报* 2010, 68, 833-838.
- ⑨ **冯孝中**, 闫立军, 张治红*, 闫福丰, 豆君, 李彦山, 郑先君, “DNA 在氨基功能化偶氮苯自组装膜表面的固定”, *化学学报* 2010, 68, 931-935.
- ⑩ **张治红***, 闫立军, 梁燕, 冯孝中, 闫福丰, 郑先君, 王力臻, “蛋白质在导电聚甲基丙烯酰吡咯上的吸附”, *高等学校化学学报* 2010, 31, 1884-1889.
- ⑪ **张治红***, 豆君, 牛晓霞, 闫福丰, 彭东来, 郑先君, “等离子体聚对二甲苯的制备及其应用”, *材料研究导报* 2010, 24, 353-357.
- ⑫ **张治红**, 梁燕, 梁平, 闫立军, 闫福丰, 赵瑞, “基于自组装法聚合吡咯的制备及对蛋白质的吸附”, *高分子科学与工程* 2010, 12, 137-140.
- ⑬ **张治红***, 梁平, 闫福丰, 赵瑞, 梁燕, 闫立军, 郑先君, “聚丙烯酰吡咯作为蛋

	<p>白质吸附材料的研究”，<i>化学学报</i> 2009, 67, 2019-2024.</p> <p>⑭ 张治红*, 洪燕珍, 陈财康, 李磊, “超临界流体选择溶胀法制备含 PDMS 嵌段的聚合物纳米多孔薄膜”, <i>高分子材料科学与工程</i> 2009, 25, 157-159.</p> <p>2. 承担的科研项目</p> <p>① 功能化石墨烯-聚合物复合材料作为生物芯片的基础研究, 国家自然科学基金面上项目, 2012.01-2015.12, 主持;</p> <p>② 等离子聚合吡咯作为生物材料应用的基础研究, 国家自然科学基金青年基金, 2008.01-2010.12, 主持, 已结题;</p> <p>③ 生物高分子偶氮苯吡咯聚合物的研究, 河南省高校科技创新人才支持计划, 2009.01-2011.12, 主持;</p> <p>④ 对外场敏感偶氮苯高分子材料的生物应用基础研究, 河南省国际科技合作计划, 2009.01-2011.12, 主持;</p> <p>⑤ 偶氮苯聚合物作为生物高分子材料的基础研究, 郑州轻工业院校特聘教授科研启动基金, 2009.01-2011.12, 主持。</p>																				
<p>1-4 外语 水平 及 双语 教学</p>	<p>国外学习经历; 双语教学经历 (含课程名称、学时数、学生数、开设时间)</p> <p>1. 国外学习经历</p> <p>2000.12-2004.02 德国 Max-Plank Institute for Polymer Research 获博士学位;</p> <p>2004.04-2004.08 德国 Max-Plank Institute for Iron Research 做博士后。</p> <p>2004.08-2005.12 新加坡国立大学化工系做博士后;</p> <p>2009.12-2010.05 韩国光州科技学院研究员;</p> <p>2010.12-2011.07 日本芝浦工业大学研究员。</p> <p>2. 双语教学经历</p> <table border="1" data-bbox="466 1624 1362 1877"> <thead> <tr> <th>课程名称</th> <th>学时数</th> <th>学生数</th> <th>开设时间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高分子化学</td> <td>72</td> <td>本科生 300</td> <td>2008-2010</td> </tr> <tr> <td>可控聚合技术</td> <td>72</td> <td>本科生 300</td> <td>2008-2010</td> </tr> <tr> <td>Smart Materials</td> <td>40</td> <td>硕士生 60</td> <td>2009-2010</td> </tr> <tr> <td>聚合物合成新方法</td> <td>40</td> <td>硕士生 60</td> <td>2009-2010</td> </tr> </tbody> </table>	课程名称	学时数	学生数	开设时间	高分子化学	72	本科生 300	2008-2010	可控聚合技术	72	本科生 300	2008-2010	Smart Materials	40	硕士生 60	2009-2010	聚合物合成新方法	40	硕士生 60	2009-2010
课程名称	学时数	学生数	开设时间																		
高分子化学	72	本科生 300	2008-2010																		
可控聚合技术	72	本科生 300	2008-2010																		
Smart Materials	40	硕士生 60	2009-2010																		
聚合物合成新方法	40	硕士生 60	2009-2010																		

<p style="text-align: center;">1-5 获奖 情况</p>	<p>近两年获奖情况</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 2010 年全省教育系统教学技能大赛（高校化学）中，荣获三等奖； ② 2010 年郑州轻工业学院青年教师大奖赛二等奖； ③ 2010 年所参与主持的科研项目“锡酸钙多孔微立方的制备及在锂离子电池中的应用研究”获河南省教育厅科研成果一等奖和中国轻工业联合会科研成果三等奖； ④ 2011 年所参与的教改项目“高分子材料与工程专业人才培养模式的研究与实践”获郑州轻工业学院教学成果特等奖； ⑤ 2011 年所主持的科研项目“基于导电聚吡咯电化学生物芯片的研发”获第二届“国家大学科技园杯”创新创业大赛二等奖； ⑥ 2009 年被评为郑州轻工业学院“女教职工建功立业”先进个人； ⑦ 2009 年在河南省“我为祖国站讲台”师德主题教育征文比赛活动，所写论文《当时明月在，曾照彩云归》被评为一等奖； ⑧ 2010 年论文《The investigation of protein adsorption behaviors on different functionalized polymers films》、《DNA Immobilization/Hybridization on Plasma-Polymerized Pyrrole》和《Immobilization/Hybridization of amino-modified DNA on Plasma-Polymerized allyl chloride》分别获得河南省第十届自然科学优秀论文二等奖 2 项，和一等奖 1 项。
--	--

2. 教学队伍情况

	姓名	性别	出生年月	专业技术 职务	学科专业	在教学中 承担的工作	
2-1 人员 构成 (含外 聘教 师)	张治红	女	1975.06	教授	材料科学与工程	理论课教学	
	Dave Peacock	男	1978.02	教授	材料科学与工程	理论课教学	
	张晓静	女	1978.12	副教授	材料科学与工程	理论课教学	
	陈志军	男	1963.02	教授	材料科学与工程	理论课及实践教学	
	李亚东	女	1963.01	教授	材料科学与工程	理论课及实践教学	
	李 峰	男	1963.04	教授	材料科学与工程	理论课及实践教学	
	白宝丰	男	1963.10	高工	材料科学与工程	实践课教学	
	张忠厚	男	1967.01	教授	材料科学与工程	理论课及实践教学	
	闫福丰	男	1981.06	讲师	材料科学与工程	教学辅导	
	方少明	男	1963.07	教授	材料科学与工程	理论课及实践教学	
	彭东来	男	1981.07	助讲	材料科学与工程	教学辅导	
	2-2 主讲 教师 情况	<p>除课程负责人外的其他主讲教师情况简介（国外学习经历；近两年来授课、教学研究情况）</p> <p>1. Dave Peacock 教授</p> <p>Dave Peacock, 博士, 教授, 硕士生导师, 英国国籍, 专业方向为智能高分子材料。</p> <p>1999 年英国 Liverpool 大学硕士研究生毕业;</p> <p>2003 年英国 Cranfield 大学博士毕业;</p> <p>2003-2005 年在河南农业大学任专业外教;</p> <p>2008 年至今郑州轻工业学院任材料与化学工程学院专业教师, 为硕士研究生开设《Smart Materials》(双语) 和《材料科学与工程导论》(双语) 课程, 同时 2008-2010, 为本科生主讲《高分子化学》(英语) 部分课程。Peacock 教授主要以英文教学, 穿插中文解释, 教学风格活泼, 深受学生们的喜爱。</p> <p>2. 张晓静 副教授</p> <p>张晓静, 博士, 副教授, 硕士生导师。</p>					

曾在 2000 年日本东京大学进行硕士理论课学习；

2006 年中国科学院化学研究所高分子化学与物理专业博士毕业；

研究方向为超分子化学辅助的高规整性梯形聚倍半硅氧烷的可控合成与表征。2005 年获中科院化学所青年优秀奖。主持国家基金 1 项，省教育厅自然科学基金 1 项。发表学术论文 20 余篇，其中以第一作者在著名专业杂志《*Angew. Chem. Int. Ed.*》发表论文。

近两年来，为本科生课程讲授《高分子化学》双语课程、《大分子自组装技术及应用》专业课，《科技文献检索》，为研究生讲授《功能高分子材料》专业课。

主持教学研究课题《高分子材料与工程专业基础课课程体系的教学改革研究》，在国内外公开发行的刊物《时代教育》上发表的教学研究论文《轻工院校高分子化学教学实践与探索》，荣获郑州轻工业学院第八届青年教师课堂大奖赛三等奖。指导本科毕业生 20 人，研究生 5 人。

3. 陈志军 教授

陈志军，博士，校特聘教授，硕士导师。

2003 年在香港科技大学进行博士后研究工作。

主要从事基于磁粒子表面化学的蛋白质磁分离技术研究、铝和铜等固体表面的润湿性能研究，在 *European Polymer Journal*、*Journal of Applied polymer Science*，以及中文核心期刊 *Science in China, Ser.B* (中国科学 B) 和物理化学学报等学术期刊、杂志发表论文 30 余篇，其中 SCI 和 EI 收录 16 篇次，学术著作 2 部，主持国家基金项目 2 项，在研 1 项，河南省高校科技创新人才支持计划项目 1 项，获省级奖励二等奖 1 项，三等奖 1 项，发明专利 2 项。

近两年来为本科生讲授《高分子化学》双语课程、《高分子物理》、《高分子近代测试技术》、《活性自由基聚合反应与嵌段共聚物》，为硕士研究生讲授《高分子选论》双语专业课。指导本科毕业生 76 人，硕士生 10 人。

4. 李亚东 教授

李亚东，博士，教授，硕士导师。

	<p>1998 国防科技大学取得硕士学位；</p> <p>2005 年郑州大学取得博士学位。</p> <p>长期从事高分子材料科学与工程专业的本科生及研究生教学和科研工作，研究方向明确。作为项目主持及主要完成人承担河南省高校杰出科研人才创新工程项目两项；承担、参加省级科技攻关及自然科学基金 5 项。通过省级鉴定成果 8 项，其中获省（部）级科技进步奖 1 项、厅级科技进步奖 6 项。公开出版学术著作 3 部，在国际国内学术期刊公开发表研究论文 40 余篇，其中 SCI、EI 收录 10 余篇。为本科生主讲《高分子化学》专业基础课和《高分子材料》专业课，指导本科毕业生 69 人，研究生 7 人。</p>
--	--

3. 课程描述

<p>3-1 本课程教学理念与目标</p> <p>1. 教学理念</p> <p>① 导入国际先进教学理念中的对话理论，使教师和学生之间进行平等对话；</p> <p>② 在教学过程中融入动态理论，随时更新理论知识的最新进展状况；</p> <p>③ 提高本专业本科生国际化程度和增强他们科研创新能力；</p> <p>④ 在扩充专业词汇量的基础上，锻炼学生进行英语思维，培养学生英语口语表达能力。</p> <p>2. 教学目标</p> <p>提高学生动手能力、增强创新意识、开阔专业视野；以河南省双语课程评估体系为依据，科学应用现代教育技术、方法和手段，把《高分子化学》课程建设成为具有国内一流教学水平的双语课程，并具有广泛示范辐射作用。</p> <p>3. 先进的科研设备支持体系</p> <p>《高分子化学》双语课程所属的材料学科近年来已经投入经费近五百万元用于购置仪器设备，同时依托河南省“表界面科学”省级重点实验室，大型仪器设备比较齐全，拥有实验研究和测试表征所需的各类仪器设备，能够开展的研究方向和课题也更加齐全。</p>

3-2 教学内容选择与安排

教学内容主要包括三部分:

① 理论教学

② 实践教学

教学内容安排如下:

① 理论教学安排 (48 h)

第一章 绪论 Introduction (3 h)

1.1 高分子的基本概念 Basic Concepts of Polymers

1.2 聚合物的分类和命名

Classifications and Nomenclatures of Polymers

1.3 聚合反应 Polymerization Reactions

1.4 分子量及其分布 Molecular Weight and its Distribution

1.5 大分子微结构 Microstructure of Macromolecules

1.6 线形、支链型和体型大分子

Linear, Branched, and Cross-linked Polymers

1.7 聚集态和热转变 Aggregation and Thermal Transformation

1.8 高分子材料和力学性能

Polymer Materials and Mechanical Properties

1.9 高分子化学简史 History of Polymer Chemistry

第二章 逐步聚合 Step Polymerization (8 h)

2.1 引言 Introduction

2.2 缩聚反应 Condensation Polymerization

2.3 线形缩聚反应的机理

Mechanism of Linear Condensation Polymerization

2.4 线形缩聚动力学 Kinetics of Linear Condensation Polymerization

2.5 线形缩聚物的聚合度

Polymerization Degree of Linear Condensation Polymers

2.6 线形缩聚物的分子量分布

Molecular Weight Distribution of Linear Condensation Polymers

2.7 体形缩聚和凝胶化作用

Three dimensional polycondensation and Gel effect

2.8 缩聚和逐步聚合的实施方法

Processes of Step Polymerization and Condensation Polymerization

2.9 重要缩聚物和逐步聚合物

Important Condensation Polymers and Step Polymer

第三章 自由基聚合 Free Radical Polymerization (8 h)

3.1 加聚和连锁聚合概述

Introduction of Addition Polymerization And Chain Polymerization

3.2 烯类单体对聚合机理的选择性

Polymerization of Allyl Monomers on the Mechanism of Selective

3.3 聚合热力学和聚合-解聚平衡

Polymerization Thermodynamics and Polymerization –
Depolymerization Equilibrium

3.4 自由基聚合机理 Mechanism of Free Radical Polymerization

3.5 引发剂 Initiator

3.6 其他引发作用 Initiation

3.7 聚合速率 Polymerization Rate

3.8 动力学链长和聚合度 Kinetics Chain Length and Polymerization
Degree

3.9 链转移反应与聚合度

Chain Transfer Reaction and Polymerization Degree

3.10 聚合度分布 Polymerization Degree Distribution

3.11 阻聚和缓聚 Inhibition and Retardation

3.12 自由基寿命和链增长、链终止速率常数的测定

Determination of Free Radical and Chain Growth, Chain Termination
Rate Constants

3.13 可控/“活性”自由基聚合 Controlling/Living Polymerization

第四章 自由基共聚合 Radical Copolymerization (8 h)

- 4.1 引言 Introduction
- 4.2 二元共聚物的组成 Compositions of Binary Copolymers
- 4.3 二元共聚物微结构和链段序列分布
Microstructure of Binary Copolymer and Chain Sequence Distribution
- 4.4 前末端效应 Penultimate Effect
- 4.5 多元共聚 Multi-Copolymerization
- 4.6 竞聚率 Reactivity Ratios
- 4.7 单体活性和自由基活性 Activities of Monomers and Radicals
- 4.8 Q-e 概念 Q-e Concept
- 4.9 共聚速率 Copolymerization Rate

第五章 聚合方法 Polymerization Processes (3 h)

- 5.1 引言 Introduction
- 5.2 本体聚合 Bulk Polymerization
- 5.3 溶液聚合 Solution Polymerization
- 5.4 悬浮聚合 Suspension Polymerization
- 5.5 乳液聚合 Emulsion Polymerization
- 5.6 乳液聚合技术进展 Emulsion Polymerization Technical Progress

第六章 离子聚合 Ionic Polymerization (4 h)

- 6.1 引言 Introduction
- 6.2 阴离子聚合 Anionic Polymerization
- 6.3 阳离子聚合 Cationic Polymerization
- 6.4 离子聚合与自由基聚合的比较
Comparison of Ionic and Radical Polymerizations
- 6.5 离子共聚 Ionic Copolymerization
- 6.6 离子活性聚合 Ionic Living Polymerization

第七章 配位聚合 Coordination Polymerization (3 h)

- 7.1 引言 Introduction
- 7.2 聚合物的立体异构现象 Stereo Isomerism of Polymers
- 7.3 Ziegler-Natta 引发剂 Ziegler-Natta Initiators

7.4 丙烯的配位聚合 Coordination Polymerization of Propylene

7.5 极性单体的配位聚合

Coordination Polymerization of Polar Monomers

7.6 茂金属引发剂 Metallocene Initiator

7.7 共轭二烯烃的配位聚合

Coordination Polymerization of Conjugated Dienes

第八章 开环聚合 Ring-opening Polymerization (3 h)

8.1 环烷烃开环聚合热力学

Thermodynamics of Ring-Opening Polymerization of Cycloalkanes

8.2 杂环开环聚合热力学和动力学特征

Heterocyclic Ring-Opening Polymerization of Thermodynamics and Kinetics Characteristics

8.3 三元环醚的阴离子开环聚合

Three-membered Cyclic Ether Anionic Ring-Opening Polymerization

8.4 环醚的阳离子开环聚合

Cyclic Ether Cationic Ring-Opening Polymerization

8.5 羰基化合物和三氧六环的阳离子开环聚合

Carbonyl Compounds and Trioxymethylene Cationic Ring-Opening Polymerization

8.6 己内酰胺的阴离子开环聚合

Caprolactam Anionic Ring-Opening Polymerization

8.7 聚硅氧烷 Polysiloxane

8.8 聚磷氮烯 Polyphosphazene

8.9 聚氮化硫 Polysulfur Nitride

第九章 聚合物的化学反应 Reactions of Polymers (3 h)

9.1 聚合物化学反应的特征

Characteristics of Polymer Chemical Reaction

9.2 聚合物的基团反应 Functional Groups Reaction of Polymers

9.3 反应功能高分子 Functional Polymers

9.4 接枝共聚 Grafting Copolymerization

9.5 嵌段共聚 Blocking Copolymerization

9.6 扩链 Chain Extension

9.7 交联 Cross-linking

9.8 降解和老化 Degradation and Aging

第十章 聚合物合成新方法 New Methods of Polymer Synthesis (3 h)

10.1 引言 Introduction

10.2 基团转移聚合 Group Transfer Polymerization

10.3 大分子引发剂和大分子单体 Macromer and Microinitiator

10.4 树枝状和超支化聚合物

Dendrimers And Hyperbranched Polymers

10.5 分子印迹聚合 Molecular Imprinting Technology

总复习 Review (2 h)

② 实践教学安排 (24 h)

实验一：甲基丙烯酸甲酯本体聚合

Bulk polymerization of methyl methacrylate (4 h)

实验二：乙酸乙烯酯溶液聚合

Solution polymerization of vinyl acetate (4 h)

实验三：苯乙烯悬浮聚合

Suspension polymerization of styrene (4 h)

实验四：乙酸乙烯酯乳液聚合

Emulsion polymerization of vinyl acetate (4 h)

实验五：原子转移自由基聚合

Atom transfer radical polymerization (4 h)

实验六：甲基丙烯酸甲酯-苯乙烯嵌段共聚物的合成

Block polymerization of methyl methacrylate and styrene (4 h)

实验七：环氧树脂的制备 (选做开放性)

Preparation of epoxy resin (8 h)

每人完成一个设计性实验，进行一个大型综合性开放实验。每人完成一个设计

性实验，进行一个大型综合性开放实验。

3-3 教学方法、手段（举例说明采用的各种教学方法及手段的使用目的、实施过程、实施效果）

1. 课件、板书与网络资源并用，增强教学效果

本科学生上课以课件为主，结合合理板书与网络教学，让学生学习自觉性得到提高，上课前，可以预习，课后能找到老师的课件，同时还可利用国内外优秀的高分子化学网络资源。《高分子化学》双语课程为高分子材料专业必修课，规模为60~120人/年；网络教学既培养学生自主学习能力，又激发了学生对高分子材料领域研究的兴趣。

采用先进的多媒体课件可以最大限度充实课程内容，可将难以理解的分子结构或分子反应过程进行动画设计，使之形象化，加深学生对难点的印象。此外，《高分子化学》课程内容中涉及到的聚合物均有相应的商业应用，将它们的最新应用开发产品进行介绍，也需要使用PPT，克服以往单单由教师讲解，而学生印象不深的缺点。同时，由于《高分子化学》属于发展中的科学领域，需要及时将有关的发展前沿为学生做介绍，教师会将最新研究的论文或报道大容量地加入课堂内容，使学生增加对课程的了解程度，提高他们的专业兴趣。

然而，多媒体课件不能解决课程教学中遇到的所有问题，在课程进行过程中，学生可随时向教师提出理解困难上的问题，此时教师就有必要采用板书为学生进行即时讲解。此外，当教师需要对某个问题进行详细阐述或者进行拓展知识的介绍时，也需要用板书进行教学。

因此，采用传统板书和先进多媒体结合的方法，可以最大程度扩充课程内容，及时地解决学生遇到的难题，使学生和教师之间进行零距离的交流和互动，达到最佳的教学效果。

2. 使用双语教学，采用英文原版教材

实施双语教学的目的在于使学生能同时使用中英文两种语言掌握所学的知识。在进行双语教学实践的过程中，重点在于使学生理解并且掌握基础理论知识，并着重培养和提高学生运用外语解决实际问题的能力。通常较为难理解的基本概念，采

用英文进行较为概况的介绍后，采用中文进行详细讲解，每堂课程结束后，让学生自己总结本堂中所遇到的新专业词汇。

此外，在学生提供相关的中文参考教材的同时，采用原版英文教材进行课程教授，并积极进行双语教材建设。原版英文教材图文并茂，并且印刷精美，从一定程度能增加研究生的学习兴趣，并且原本英文通常就近些年来最新发展趋势以及现状进行了大量的综合和分析。此外，也可使学生在短时间内积累大量的专业词汇，促使他们在课堂上活跃起来，并能就自己自学遇到的问题和教师进行专业意义上的对话。

采用双语教学，拓宽学生的专业知识面，通过掌握大量的英文专业词汇，使用原版的英文教材，一方面可以使学生能够主动从互联网上获取自己需要的英文资料，另一方面也可提高学生就业后的国际化能力。

3. 制作视频资料，丰富学习资源

教学过程中，为学生提供了众多的参考资料作为教材的辅助材料（如参考书、参考文献、网络资源等）。为了配合认识实习、生产实习、毕业实习，拍摄了高分子化工、高分子材料加工、高分子材料应用等，纤维、塑料、橡胶、涂料、黏合剂、玻璃钢等生产工厂工艺过程，微型《高分子化学》实验等录像片，在不同的时间组织学生观看，激发了学生的学习积极性。

4. 溯源法教学，拓展学生视野

把实验教学追到该高分子化合物是谁发明的、这个理论是谁发现的、这个领域是谁发展的，将来的发展方向是什么。养成了学生研究问题的兴趣与方法，激发了学生学习《高分子化学》的热情与创新意识，也可在实验基础上开展了课外科技活动。

5. 师生间的零距离互动

改变传统的授课方式，教师走下讲台进行讲课，这样不仅仅可以消除教师和学生之间的实际距离感，还可以使教师随时观察到学生的反应。如果学生有所疑问，可以随时提出。过去一贯“填鸭式”的教育养成学生在上课时仅仅被教师牵着鼻子走，自己无法进行主动思考。本科生的教育决不是高中教育的延续，而应该有所改变，能从根本上将学生的被动学习改变为主动学习。因此，教师授课时所站立的位置对于学生而言同时起到某种心理上的暗示，使学生和教师在某个角度对立起来。

改变这个位置，不仅可以消除这种不利于提高教学效果暗示，同样也可以使学生感到自己所得到的尊重。允许研究生进行随时发言，可以将他们的想法随时告诉教师，不给他们进行自我心理暗示的时间，确保学生能在教师所营造的英语语言环境中进行英语思考，从而能改变他们的专业思考习惯。改变过去重复思维为单一快捷思维模式。

通过这种方式，可以打破传统的教学模式，消除讲台和书桌之间不可逾越的障碍，从而使学生在轻松的课程环境中学习。

6. 必要的作业训练、充实的实验教学和扩充性的实践教学

基于学生对基础理论知识的理解上，每章内容结束后，在学生完成相关的理论知识练习作业后，也将学生对课程的内容理解以及对教师授课方式的反馈性意见及时和教师交流。此外，鼓励学生就课程上涉及到的各种聚合方法进行资料查阅，并提出自己的方案路线。仅仅“纸上谈兵”只能造成本科生眼高手低、好高骛远的恶习。为学生提高一定的实验室条件，促使他们将想法变成现实，并且可以从所得到的结果反证自己的设想是否合理，最终优化出最佳方案来。鼓励学生将自己的方案设计经历、具体实施所遇到的问题、方案的重新优化等方面做一详细总结，并与全班同学进行沟通交流。

完成习题作业是学生充分掌握理论部分内容的保障，而实验教学则可锻炼学生的动手能力和思考能力，自主的实践教学能够使学生充分主动性，将他们的学习兴趣引导到专业上来。

7. 通过学术讲座，关注专业最新进展

由于专业基础理论课程的特点，即理论性、前沿性和实用性等，仅向学生介绍教材内容远远无法满足学生的求知欲望，也无法满足社会对当代材料学专业毕业生的要求。因此，我们采用三种措施来保障学生对专业基础课的新鲜感、兴趣感和求知欲。

首先，邀请专业外教和拥有丰富科研经历的学者为学生进行学术讲座，使学生就学习到的知识与这些外教以及学者进行交流沟通，增强他们使用专业外语的自信心。并可使学生就自己以后出国留学的一些问题有所了解，消除他们在此方面的茫然，继而更大程度提高他们的综合创新素质和能力。比如，厦门大学李磊教授为学生进行了“PDMS 聚合物纳米多孔刷”的专题讲座，上海交通大学的冯传良教授为

学生进行了“Graded-Bandgap Quantum-Dot-Modified Nanotubes: A Sensitive Biosensor for Enhanced Detection of DNA Hybridization”的专题报告，均受到了学生的欢迎。在每年的4月“学术活动月”内，主讲教师就自己的研究领域为本科生做学术报告，并即时和学生进行专业进展方向的交流。

再者，主讲教师在进行大量的资料查阅以及针对课程内容进行资料的归纳总结后，使学生对整个材料学研究状况进行实时了解，从而激发他们的求知欲，每次穿插内容大概准备10分钟的PPT，为学生讲解。同时向学生展示当前某个领域所遇到的问题，并要求他们进行思考，去主动查阅文献。

最后，有意识地在课程讲授过程中将涉及到的学术大师的科研经历以及主要成果进行详细的介绍，并将课程有关内容的最先报道，以及该方面的最显著的成就等介绍给学生。抽取一定的时间为学生综述最新的国际权威杂志的发表材料学论文的大概内容，确定几个他们需要关注的国际学术大师，引导他们像关注影视明星一样关注自己的专业学术大师。慢慢地，学生会形成自我思维的习惯，从而改变他们的科研习惯和科研思维模式。

通过以上种种措施的实施，可以使学生随时保持高涨的学习热情，积极主动的进行自主学习，随时使他们了解专业发展的动向，清楚自己所学专业的重要性，增加他们的专业学习自信心和自豪感。

3-4 考核（考试）方法

1. 理论课程部分

对于理论课部分，主要以考试评价的方式为主，以学生平时的作业情况为辅，将面试和笔试、中英文、理论和实践进行结合对学生进行考核；

2. 实验课部分

以“案例分析”为主要考核形式，对在分析过程中具有新颖观点、创新想象力的学生要给予精神奖励。

各种教学改革措施实施后，取得了很好的效果，学生给了很高的评价。

3-5 教材（含双语教材使用与建设；扩充性双语资料使用情况）

1. 中文教材使用及建设

我们采用的教材，由浙江大学潘祖仁主编《高分子化学》，属于国家精品课程教材，在此基础上，我们补充更新内容，将原有的9章扩充到10章，即在原来介

绍了逐步聚合、自由基聚合、自由基共聚合、聚合反应、离子聚合、配位聚合、开环聚合、聚合物化学反应的基础上，补充介绍了聚合物合成新方法，我们采用了自编讲义，不仅扩大了学生课后阅读的范围，也增强了学生对高分子前沿领域知识的了解，从而提高学生学习《高分子化学》的兴趣。

2. 英文教材

英文教材采用 Wiley-Inter science 出版社出版的 George Odian 编写的《Principles of Polymerization》第四版。

3. 双语教材建设

在多年教学基础上，我们已经完成适合我校高分子材料与工程专业的《高分子化学》双语教材，正在修改定稿。

此外，我们还参考大量其它的优秀教材，如

- ① 潘祖仁主编，《高分子化学》，第四版，化学工业出版社，2008
- ② 林尚安主编，《高分子化学》，第一版，科学出版社，2000
- ③ Georn Odian, 《Principles of Polymerization》，第四版，2004
- ④ 王槐三主编，《高分子化学教程》，第一版，科学出版社，2006
- ⑤ Charles E. Carraher, Jr. 《Polymer Chemistry》，第七版，2008
- ⑥ Charles E. Carraher, Introduction to Polymer Chemistry, 2009

此外，对于有能力和对高分子化学聚合反应有特殊兴趣的同学，我们推荐如下参考资料：

- ① 谈惠民，罗运军. 《树枝形聚合物》，化学工业出版社，2002
- ② 周其凤，胡汉杰. 《高分子化学》，化学工业出版社，2002
- ③ 何天白，胡汉杰. 《功能高分子与新技术》，化学工业出版社，2001
- ④ 赵文元，王亦军. 《功能高分子材料化学》. 第二版，化学工业出版社，2003
- ⑤ 陈昫. 《聚合物合成工艺设计》，化学工业出版社，2004
- ⑥ 张洪敏，侯元雪. 《活性聚合》，中国石化出版社，1998
- ⑦ 李克有 张菊华，向福如. 《高分子合成原理及工艺学》，科学出版社，2001
- ⑧ 韩哲文. 《高分子科学教程》，华东理工大学出版社. 2008

- ⑨ 埃伦斯坦 (Ehernstein, G.W.) (德), 张萍, 赵树高 译. 《聚合物材料—结构·性能·应用》北京: 化学工业出版社, 2007
- ⑩ Paul C. Hiemenz 《polymer chemistry: the basic concepts》CRC Press. 1984. (ISBN:0-8247-7082-X)
- ⑪ Stephen Z.D. Cheng Phase Transitions in Polymers: 《The Role of James Metastable States》Elsevier Science , 2008 (ISBN:044451911)
- ⑫ Manas Chanda. Introduction to Polymer Science and Chemistry. CRC Press, 2006 (ISBN: 0849373840, 978-084937384)
- ⑬ B. Zhao, W.J. Brittain. Polymer brushes: surface-immobilized macromolecules. Prog. Polym. Sci. 2000, 25: 677–710
- ⑭ Nicolay V. Tsarevsky and Krzysztof Matyjaszewski. “Green” Atom Transfer Radical Polymerization: From Process Design to Preparation of Well-Defined Environmentally Friendly Polymeric Materials. Chem. Rev. 2007, 107, 2270–2299
- ⑮ Christopher Barner-Kowollik, Thomas P. Davis, Johan P. A. Heuts, Martina H. Stenzel, Philipp Vana, Michael Whittaker. RAFTing down under: Tales of missing radicals, fancy architectures, and mysterious holes. Journal of Polymer Science: Part A: Polymer Chemistry, 2003, 41, 365–375
- ⑯ Wade A. Braunecker, Krzysztof Matyjaszewski. Controlled/living radical polymerization: Features, developments, and perspectives. Prog. Polym. Sci. 2007, 32: 337–377.
- ⑰ Krzysztof Matyjaszewski, Nicolay V. Tsarevsky. Nanostructured functional materials prepared by atom transfer radical polymerization. Nature Chemistry. 2009, 1: 276-288

3-6 网络资源 (含网络硬件环境, 网上资源名称列表、网址链接及在教学中的使用情况)

网上资源包括: 课程描述、师资队伍、教学研究、科学研究、教学效果、课程、自我评价、相关资源、申请表、教学动画、视频录像、现场教学、教学大纲、教学日历、电子教案、教学课件、教学视频、课程实验、课程设计、模拟试卷、课程习题、互动平台、学习园地等。

网址链接: <http://jp.zzuli.edu.cn/gfzhxxy/>

课程网站在教学过程中起到了重要的作用, 上课之前, 学生可以在网站下载课件及学习资料进行预习, 上课后, 学生可在网站中互动平台中提出产生的疑问, 以

后将增加网上布置作业及公布答案功能。

3-7 教学效果(学生评教指标和校内管理部门提供的近两年的学生评价分数及评语;课程负责人教学录像要点)

1. 近两年内校内学生评价结果

郑州轻工业学院学生评教均在网络上进行。



校内学生评教指标

一级指标	二级指标	评价标准	等级				
			优秀	良好	中等	合格	不合格
师德师风	关心学生, 教书育人	关心学生, 教书育人	10.0	8.0	6.0	4.0	2.0
教学态度	讲课认真, 治学严谨	讲课认真, 治学严谨	10.0	8.0	6.0	4.0	2.0
	作业批改, 辅导答疑	作业批改, 辅导答疑	10.0	8.0	6.0	4.0	2.0
教学内容	课时分配, 科学合理	课时分配, 科学合理	10.0	8.0	6.0	4.0	2.0
	内容充实, 信息量大	内容充实, 信息量大	10.0	8.0	6.0	4.0	2.0
	思路清晰, 阐述明确	思路清晰, 阐述明确	10.0	8.0	6.0	4.0	2.0
	突出重点, 讲清难点	突出重点, 讲清难点	10.0	8.0	6.0	4.0	2.0
教学方法	教法先进, 气氛融洽	教法先进, 气氛融洽	10.0	8.0	6.0	4.0	2.0
	启发诱导, 培养能力	启发诱导, 培养能力	10.0	8.0	6.0	4.0	2.0
教学效果	教学效果好, 收获很大	教学效果好, 收获很大	10.0	8.0	6.0	4.0	2.0

“高分子化学”双语课程课堂教学近三年学生评教结果:

教师姓名	学期	评价结果	教师姓名	学期	评价结果
张治红	09/10 (一)	优秀	张忠厚	08/09 (二)	优秀
张治红	09/10 (二)	优秀	陈志军	09/10 (一)	优秀

张治红	08/09 (二)	优秀	陈志军	08/09 (一)	优秀
张晓静	09/10 (一)	优秀	李亚东	09/10 (二)	优秀
张晓静	09/10 (二)	优秀	李亚东	09/10 (一)	优秀
张晓静	08/09 (二)	优秀	李亚东	08/09 (二)	优秀
张忠厚	09/10 (一)	优秀	Dave Peacock	09/10 (二)	优秀
张忠厚	09/10 (二)	优秀	李峰	09/10 (二)	优秀

2. 学生评价

① 姓名：段富强，班级：高分子 05-01 班

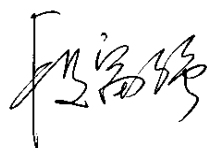
我是高分子材料与工程的 05 届本科毕业生，现任职于百年科技集团有限公司，该公司是一家主要从事高分子材料医疗器械的企业。

我目前所取得的成绩，很多得益于我在郑州轻工业学院高分子材料与工程专业所受的专业教育。工作中我深切感受到郑州轻工业学院高分子材料与工程专业能够根据特色专业建设的标准，并根据本专业的实际情况，制定切实可行的专业建设方案，老师在整个授课过程中，有意识地引导我们把课本上的知识与实训中心的实验设备关联起来，从而加深了我对高分子材料专业知识的认识与掌握。

尤其是该专业注重时间环节的培养，通过《大型综合实验》，我们对合成方法有了更深刻的理解。通过毕业设计和生产实习，训练了我掌握先进的生产技术，直接感受企业的工作氛围，既让我们开阔了眼界，又让我们了解到本行业的基本情况，有利于我们专业技能和态度的养成。

因此，非常感谢母校专业老师的精心培养！

学生姓名：段富强（百年科技集团有限公司）



2009.4.26

② 姓名：王捷，班级：高分子 06-01 班

鄭州輕工業學院

作为郑州轻工业学院一员，我庆幸于我们高分子材料与工程专业所开设的《高分子化学》由传统母语教学转变为双语教学。真的很感谢学校相关领导和老师他们有了这样一个很好的创意，使我们受益良多。

开展双语教学在我们专业是一个很好的大胆的尝试。它作为一个新生事物，对我的触动还是很大的。当代世界科技的发展促进了国际间的学术交流，对于《高分子化学》而言，国外在语言交流方面的障碍会阻碍我们对高分子化学相关理论的理解与拓展，而双语教学这一创造性的思考方法会弥补了这一空缺。

从现实的角度来讲，作为学生，“双语”激发了对高分子化学新的兴趣，它促使我在课堂上全身心的投入；原来外语在课堂上被老师灵活运用，使该课程中一部分较抽象的知识变得生动且易于理解；“双语”还让我在不知不觉中积累了丰富的专业词汇，它更利于我们以后的深造，对一些打算毕业后工作尤其是外企工作的同学语言无疑是是一种优势，我真切的希望“双语”能够得到持续的改善和全校内的推广，以此使师生共同进步。

王心航
2009.10

③ 姓名：王心航，班级：高分子 07-02 班

鄭州輕工業學院

俗话说兴趣是最好的老师，很幸运的是我在大学期间遇到了这么一个好老师，那就是高分子化学学习的兴趣，而这种兴趣的产生则得益于高分子化学双语教学。

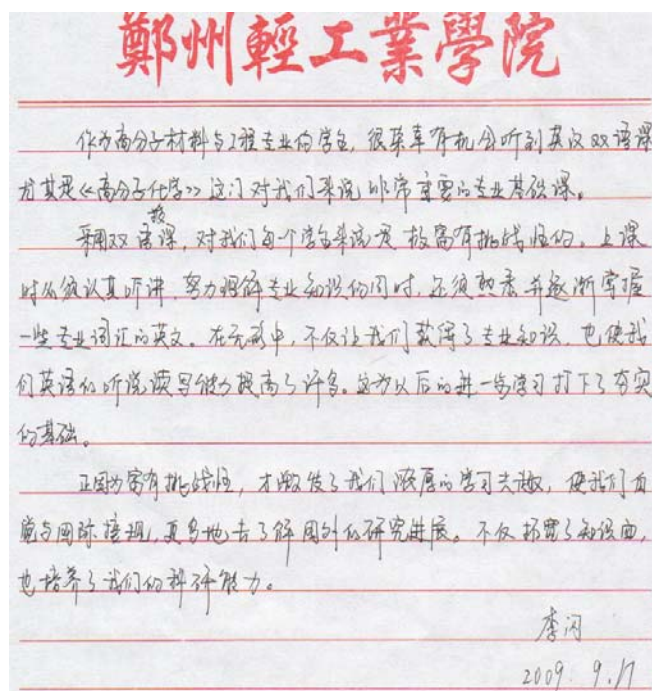
高分子化学双语教学让我产生浓厚兴趣的原因有四：

- 一、知识内容新颖。双语教学所讲授的内容是与大学前相衔接的，能激发我的学习热情。
- 二、教学方法新。老师在引进先进科学内容的同时，也引进先进的教学方法，让我们思维开阔，培养了我们的提出问题、分析问题、解决问题的能力。
- 三、促进我对学科知识的理解。由于高分子化学的许多知识均来自国外科学家，所以用英语教学，能让我对这些知识有了更深刻的理解。
- 四、积累专业词汇和术语。课堂上经常听到用专业词汇和术语，让我不自觉地积累了大量的专业词汇，增进了对高分子化学的亲切感。

感谢老师采用双语教学，我相信我的成绩很好。

学生签名：王捷
2008.9.20

④ 姓名：李闪，班级：高分子 07-01 班



3. 课程负责人教学录像要点

第三章：自由基聚合 Free Radical Polymerization （主讲教师：张治红 教授）

录像一：

3.2 自由基聚合机理 Mechanism of Radical Polymerization

3.2.1 自由基活性和反应性

The activity and the reaction of free radicals

- ◇ 自由基的定义 Definitions of Free Radicals
- ◇ 自由基的种类 Types of Free Radicals
- ◇ 自由基的产生 Generation of Free Radicals
- ◇ 自由基的活性 The activity of Free Radicals
- ◇ 自由基的反应 Reactions of Radicals

3.2.2 单体结构和聚合物种类

Monomer Structure and Types of Polymerization

- ◇ 单体结构 Monomer Structure

录像二

3.13 可控/“活性”自由基聚合

Controlling/Living Radical Polymerization

- ◇ 概述 Introduction
- ◇ 氮氧稳定自由基法 Stable Nitroxides Polymerization
- ◇ 引发转移终止法 Iniferter Polymerization
- ◇ 原子转移自由基聚合
Atom Transfer Radical Polymerization
- ◇ 可逆加成-断裂转移聚合

Reversible Addition-fragmentation Chain Transfer Polymerization

课程教学录像的特点

- ◇ 采用多媒体教学，多媒体课件制作质量高，课件内容多为英文，为了方便学生理解，进行了部分中文注释，双语讲解，图文并茂，比如加入一些漂亮的图画或制作形象的分子式，增加理论教学的美观和直观性，最大限度地激发学生的联想能力和学习兴趣；
 - ◇ 在课堂教学中，讲解深入浅出，条理清楚，对重点部分进行详细分析，并列举出现实例子，加深学生对课程的印象；
- 总之，课堂教学信息量大，授课方式多样，即增加了学生的兴趣，也拓宽了学生的知识面。

4. 课程建设规划

4-1 本课程四年内的建设规划（含课程网站建设规划）

1. 课程建设规划

① 双语教材的建设

近年来，我们一直致力于进行适合本校高分子科学与工程专业特色的《高分子化学》双语教材，目前已经完成教材的初稿撰写，在下学期准备在《高分子化学》课程中试用，及时收集学生对教材的反馈意见，再进行相应修订，经过两届学生使用，修订后，拟尽快进行出版。《高分子化学》双语教材初稿是在英文教材基础上，结合我们国情和教育部教学大纲的要求，重点突出，重视理论和实践的结合，将学科的最新前沿作为概况性知识放在每章节的最后一部分。同时我们也将正在使用的教材、多媒体资源发布在网站，及时更新其内容，将最新的学科发展进行吸收。

② 多媒体课件建设

目前，我们基本完成了对双语课件的修订，同时正在开发先进的英文课件，补充最新的前沿知识，同时将制作相应的 Flash 文件，将不太容易理解的机理和反应过程更加形象化。

③ 开展网络互动教学

目前的大学生多为 80 后，具备思维敏捷、知识多样且现代、自主性强、外语基础较好等特点，他们非常容易接受从互联网上获取知识或信息，因此以互联网作为沟通平台使学生不仅可以及时采集到所需要的资源，而且也能和教师进行精神层次的交流。将采用如下几种方法进行互联网互动教学：

i) FTP 服务器：教师将教学的各种内容制课件或软件的形式，存放到 FTP 服务器上，使学生能够获取最新的教学信息；

ii) 攻擂：每月设计出一个专题题目，开辟师生可以自由讨论的论坛，学生可以随时将自己的设计方案传到论坛上，月底进行评比，每月推出一位“擂主”，下个月，可以向“擂主”挑战。这样可使学生以游戏的形式进行学习，激发他们的竞争意识和提高他们的竞争能力；

iii) 挑战教师：学生也可就课件的内容提出自己的修正意见，教师将最佳方法加入自己的课件中。在不影响整体教学内容的前提下，也可让学习在课堂针对自己的课件进行短时间讲解。这样可增加学生学习的自信心和查阅大量专业文献的主动性，还能增强他们的逻辑思维能力，在制作课件的同时，将所学到的专业知识进行巩固复习。或在课程网站的自由论坛中进行谈论分析，帮助学生进行课件知识和技术上方面的完善。

④ 习题库建设

将不断搜集更多资料，包括国内和国外的习题资料，完成《高分子化学》题库的编撰工作，为以后的教学工作提供丰厚的基础，也为学生提供较多的锻炼机会。同时将各大高校、研究所历年考研试题上网，并针对《《高分子化学》》专业基础课的复习进行辅导。

⑤ 实践教学建设

将进一步加强实验室建设，创建更加良好的教学和学习环境，提高实验室管理水平。

⑥ 教师队伍建设

认真总结老教师的双语教学经验，重视青年教师培养；用 3-5 年时间把青年教师的知识结构和学历提高到更高层次。

2. 课程资源上网计划

- ① 2011 年 10 月以前，完成所有双语课程课件上网；
- ② 2012 年 10 月以前，完成课程难点及典型例题的解题过程；
- ③ 2011 年 11 月以前，完成全英文网站的制作；
- ④ 三年内完成全程授课上网，不断充实和改进网上教学资源，完善教案。

4-2 聘请国外教师（专家）来华授课计划

- ① 聘请新加坡国立大学（National University of Singapore）化学与生物工程系 En-Tang Kang 教授为本科生讲授《高分子化学》部分课程；
- ② 聘请德国马普聚合物研究所 Renate Foerch 教授为本科生讲授《高分子化学》部分课程。

4-3 所在高校鼓励双语教学课程建设的政策措施及实施情况

1. 鼓励双语教学课程建设的政策措施

根据《教育部关于启动高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作的通知》（教高[2003]233 号）等文件精神，我校在重点课程建设的基础上，按照精品课程的建设标准对精品课程建设进行了总体的规划和安排，制定了《郑州轻工业学院 2010-2015 年双语精品课程建设规划》，采用立项管理的办法，组织了校级精品课程建设课程的立项和建设，校级双语精品课程的评选等，学校对每门立项的课程前期给予了不低于 2 万元的资助。对承担校级双语精品建设课程、校级精品课程、省级双语精品课程教学任务和建设的教师在职称评审中给以倾斜，在工作量计算时上浮 20%。

课程建设工作是一项任务繁重的教学基本建设，建设好一门课程除需要政策、资金上的支持外，更需要广大教师的无私奉献，目前，按照学校的整体安排，双语示范课程建设工作正有序开展。

2. 对本课程后续建设规划的支持措施

- ① 本课程是体现我校高分子材料与工程专业专业基础课，学校和材料与化学工程学院对本课程的建设十分重视，每年提供专用建设费用，用于更新课程内

容和课程网站的更新、维护。

- ② 学校设立了专门资金,重点加快与本课程配套的理论课和实验课特色教材的出版,进一步提高该课程教材建设水平。
- ③ 学校和材料与化学工程学院对课程团队建设给予政策倾斜,保证教师的引进和青年教师的继续深造。
- ④ 学校设立专门资金,继续大力鼓励团队教师指导学生参加大学生科技创新活动,并吸收学生加入自己的科研团队。

5. 说明栏

网站教学资源主要包括

- 1、课程教学大纲和教学日历
- 2、课程实验教学大纲和教学日历
- 3、课程授课教案
- 4、习题
- 5、参考书、文献目录
- 6、课程考试试卷及答案
- 7、专业词汇手册封皮

为了使能够集中记忆专业词汇,方便进行课程内容预习,我们编写了专业词汇小册子。

- 8、课程组成员获奖证书复印件
- 9、课程组三位教师的录像

课程网址: <http://jp.zzuli.edu.cn/gfzhxxy>