

# 2010 年度“上海市精品课程”申报表

## (本科)

推荐单位 上海交通大学

所属学校 上海交通大学

课程名称 过程工程导论

课程类型  理论课(不含实践)  理论课(含实践)  实验(践)课

所属一级学科名称 化学工程与技术

所属二级学科名称 化学工程

课程负责人 马紫峰

申报日期 2010-3-28

中华人民共和国教育部制

2010 年 3 月

## 填写要求

- 一、以 word 文档格式如实填写各项。
- 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、除课程负责人外，根据课程实际情况，填写 1~4 名主讲教师的详细信息。
- 五、本表栏目未涵盖的内容，需要说明的，请在说明栏中注明。

## 1. 课程负责人情况

1-1 基本信息	姓名	马紫峰	性别	男	出生年月	1963.8
	最终学历	博士研究生	职称	教授(特聘)	电话	021-54742894
	学位	博士	职务	系主任	传真	021-54741297
	所在院系	上海交通大学化学化工学院 化学工程系		E-mail	zfma@sjtu.edu.cn	
	通信地址(邮编)	上海市东川路 800 号上海交通大学化工系(200240)				
	研究方向	电化学工程、工业催化、能源化工				
1-2 教学情况	<p>近五年来讲授的主要课程(含课程名称、课程类别、周学时;届数及学生总人数)(不超过五门);承担的实践性教学(含实验、实习、课程设计、毕业设计/论文,学生总人数);主持的教学研究课题(含课题名称、来源、年限)(不超过五项);作为第一署名人在国内外公开发行的刊物上发表的教学研究论文(含题目、刊物名称、时间)(不超过十项);获得的教学表彰/奖励(不超过五项);主编的规划教材(不超过五项)。</p> <p><b>主讲课程:</b>          过程工程导论,公共课,周学时 2, 3 届, 110 人          能源化工导论,专业课,周学时 3, 3 届, 127 人          化工过程分析与合成,专业课,周学时 2, 3 届, 128 人          多相催化原理与实践,研究生学位课,周学时 3, 5 届, 260 人</p> <p><b>实践性教学:</b>          本科毕业设计和论文,共 8 人</p> <p><b>教学研究课题:</b>          “化工基础教学改革”,上海交通大学教学改革项目,2003-2006,10 万元</p> <p><b>教学奖励:</b>          2009 年,全国“宝钢优秀教师奖”、上海市“优秀学科带头人”          重视本科教学,合力培养创新人才,上海交通大学教学成果一等奖,2004(排名 4)</p> <p><b>主编教材:</b>          马紫峰主编,《过程工程导论》,化学工业出版社,2009.01          马紫峰等译,《动量、热量和质量传递原理》(国际名校名著),化学工业出版社,2005.10</p>					

1-3 学术 研究	<p>近五年来承担的学术研究课题(含课题名称、来源、年限、本人所起作用)(不超过五项);在国内外公开发行人刊物上发表的学术论文(含题目、刊物名称、署名次序与时间)(不超过五项);获得的学术研究表彰/奖励(含奖项名称、授予单位、署名次序、时间)(不超过五项)</p> <p><b>承担的学术研究课题:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 电动汽车用低成本、高密度蓄电(氢)体系基础科学问题研究(2007-2011), 国家 973 计划项目, 首席科学家</li> <li>2) 低碳醇电氧化反应宏观动力学在线测量及其催化剂研究(2005-2007), 国家自然科学基金项目, 负责人</li> <li>3) 固体氧化物燃料电池电极材料及其在 CO<sub>2</sub> 减排利用中应用基础研究(2010-2012), 上海市科委国际合作基金, 负责人</li> </ol> <p><b>科研获奖情况:</b></p> <p>能源材料的化工合成过程及其结构性能研究, 2005 年, 上海市科技进步三等奖(第 1)</p> <p><b>发表的学术论文:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Xianxia Yuan, Xin Zeng, Hui-Juan Zhang, Zi-Feng Ma*, Chao-Yang Wang*, Improved Performance of PEMFC with p-Toluenesulfonic Acid Doped Co-PPy/C as Cathode Electrocatalyst, <i>Journal of the American Chemical Society</i>, 2010, 132 (6) : 1754-1755</li> <li>2) Zi-Feng Ma*, Xian-Yu Xie, Xiao-Xia Ma, et al., Electrochemical characteristics and performance of CoTMPP/BP oxygen reduction electrocatalysts for PEM Fuel Cell, <i>Electrochemistry Communications</i>, 2006, 8(3): 389-394</li> <li>3) Xiao-Zhen Liao, Zi-Feng Ma*, Qiang Gong, Yu-Shi He, Li Pei, Ling-Jie Zeng, Low-temperature performance of LiFePO<sub>4</sub>/C cathode in a quaternary carbonate-based electrolyte, <i>Electrochemistry Communications</i>, 10(2008):691</li> <li>4) Xiao-Zhen Liao, Yu-Shi He, Zi-Feng Ma*, Xiao-Ming Zhang and Liang Wang, Effects of fluorine-substitution on the electrochemical behavior of LiFePO<sub>4</sub>/C cathode materials, <i>Journal of Power Sources</i>, (2007) 174(2):720-725</li> <li>5) Xian-Yu Xie, Zi-Feng Ma*, Preparation and electrochemical characteristics of MnO<sub>x</sub>-CoTMPP/BP composite catalyst for oxygen reduction reaction in alkaline solution, <i>Journal of The Electrochemical Society</i>, 2007 , 154(8): B733-B738</li> </ol> <p><b>科研获奖与荣誉:</b></p> <p>2007 年, 入选科技部 973 计划“电动汽车用低成本、高密度蓄电(氢)体系基础科学问题研究项目”首席科学家</p> <p>2004 年, 入选教育部首届“新世纪优秀人才支持计划”</p> <p>2009 年, 入选上海市“优秀学科带头人计划”、上海交通大学特聘教授</p>
-----------------	--

课程类别: 公共课、基础课、专业基础课、专业课

课程负责人: 主持本课程的主讲教师

## 2. 主讲教师情况(1)

2(1)-1 基本信息	姓名	赵亚平	性别	男	出生年月	1962.11
	最终学历	博士	职称	教授	电话	54743274
	学位	博士	职务		传真	54741297
	所在院系	上海交通大学化学化工学院 化学工程系		E-mail	ypzhao@sjtu.edu.cn	
	通信地址(邮编)	上海市东川路 800 号上海交通大学化工系(200240)				
	研究方向	化学工程				
2(1)-2 教学情况	<p>近五年来讲授的主要课程(含课程名称、课程类别、周学时;届数及学生总人数)(不超过五门); 承担的实践性教学(含实验、实习、课程设计、毕业设计/论文, 学生总人数); 主持的教学研究课题(含课题名称、来源、年限)(不超过五项); 在国内外公开发行的刊物上发表的教学研究论文(含题目、刊物名称、署名次序及时间)(不超过十项); 获得的教学表彰/奖励(不超过五项); 主编的规划教材(不超过五项)</p> <p><b>主讲课程:</b></p> <p>过程工程导论, 公共课, 周学时 2, 2 届, 60 人</p> <p>大学化学, 公共课, 周学时 2, 1 届, 80 人</p> <p>化工原理, 专业基础课, 周学时 4, 1 届, 110 人</p> <p>分离工程, 专业课, 周学时 2, 6 届, 310 人</p> <p>超临界流体原理与应用, 研究生专业课, 周学时 2, 1 届, 研究生 32 人</p> <p><b>实践性教学:</b></p> <p>本科生毕业论文: 5 届, 10 人</p> <p>PRP 实践性研究生创新项目: 4 届, 8 人</p>					

<p>2(1)-3 学术 研究</p>	<p>近五年来承担的学术研究课题(含课题名称、来源、年限、本人所起作用)(不超过五 在国内外公开发行人物上发表的学术论文(含题目、刊物名称、署名次序与时间)(不 五项);获得的学术研究表彰/奖励(含奖项名称、授予单位、署名次序、时间)(不 项)</p> <p><b>承担的研究性课题:</b></p> <p>基于超临界 CO<sub>2</sub> 的纳米食品营养物制备技术, 国家 863 计划, (2007-2010), 负责人 基于紧耦合强化两相流混合的超临界 CO<sub>2</sub> 抗溶剂制备纳米营养素 (20976103), 国家 自然科学基金, 负责人</p> <p><b>发表学术论文:</b></p> <p>1.YU Wenli , ZHAO Yaping* and RAO Qunli ,Rapid and Continuous Production of LiFePO<sub>4</sub>/C Nanoparticles in Super Heated Water , <i>Chinese Journal of Chemical Engineering</i>, 17(1) (2009)</p> <p>2.YU Wenli, XIA Fei, JIN Heyang, LIN Changchun, ZHAO Yaping*, IANG Siyuan,HE Lin, Rapid and Continuous Synthesis of Carbonated Hydroxyapatite in Supercritical Water, <i>Chinese J. Inorg.Chem.</i> 2008,24(9):1539-42</p> <p>3.YU Wenli, XIA Fei, JIN Heyang, LIN Changchun, ZHAO,Yaping*, JIANG Siyuan, HE Lin, Production of submicroparticles of β-sitosterol by using an aerosol solvent extraction system, <i>Chinese J.Chem.Eng.</i>, 2008,16(6):</p> <p>4.Bo Shu,Yaping Zhao*,et.al.Study on the Micro-encapsulation of Lycopene, <i>Journal of Food Engineering</i>, 76 (2006) 664-669</p> <p>5.Ying Li, Yaping Zhao*,et al. Scavenging ability on ROS of alpha-lipoic acid (ALA), <i>Food Chemistry</i>, 2004,84(4):563-567.</p>
-----------------------------	---

课程类别: 公共课、基础课、专业基础课、专业课

## 2. 主讲教师情况(2)

2(1)-1 基本信息	姓名	蒋淇忠	性别	男	出生年月	1969年1月
	最终学历	博士	职称	副教授	电话	34206255
	学位	博士	职务		传真	54747717
	所在院系	上海交通大学化学化工学院 化学工程系		E-mail	qzjiang@sjtu.edu.cn	
	通信地址(邮编)	上海市闵行区东川路800号上海交通大学化工系				
	研究方向	光电催化, 多相催化				
2(1)-2 教学情况	<p>近五年来讲授的主要课程(含课程名称、课程类别、周学时; 届数及学生总人数)(不超过五门); 承担的实践性教学(含实验、实习、课程设计、毕业设计/论文, 学生总人数); 主持的教学研究课题(含课题名称、来源、年限)(不超过五项); 在国内外公开发行的刊物上发表的教学研究论文(含题目、刊物名称、署名次序及时间)(不超过十项); 获得的教学表彰/奖励(不超过五项); 主编的规划教材(不超过五项)</p> <p><b>主讲课程:</b></p> <p>应用催化, 本科生/必修课, 周2学时, 3届, 134人;</p> <p>化工过程计算机仿真, 本科生/必修, 周4学时, 3届, 119人;</p> <p>能源化工导论, 本科生/必修, 周3学时, 1届, 29人;</p> <p>多相催化原理与实践, 硕士生/必修, 周3学时, 4届, 37人;</p> <p><b>承担的实践性教学</b></p> <p>大学化学实验, 59人;</p> <p>生产实习, 44人;</p> <p>毕业论文, 8人</p> <p><b>获得的教学表彰/奖励</b></p> <p>1.2006年上海交通大学教学新秀提名奖</p>					

<p>2(1)-3 学术 研究</p>	<p>近五年来承担的学术研究课题(含课题名称、来源、年限、本人所起作用)(不超过五项);在国内外公开发行人物上发表的学术论文(含题目、刊物名称、署名次序与时间)(不超过五项);获得的学术研究表彰/奖励(含奖项名称、授予单位、署名次序、时间)(不超过五项)</p> <p><b>承担的学术研究课题:</b></p> <p>1. 2007.12-2010.12, “基于卟啉类催化剂的燃料电池技术”(2007AA05Z145), 国家863计划, 项目负责人</p> <p>2.2010.01-2012.12, 复合二氧化钛纳米管制备过程及其光催化分解水制氢特性(20976104), 国家自然科学基金, 项目负责人</p> <p><b>发表的学术论文:</b></p> <p>1) Hui-Juan Zhang, Qi-Zhong Jiang*, Liangliang Sun, Zongping Shao, Zi-Feng Ma, Influence of heat treatment on the activity and structure of CoTETA/C catalysts for oxygen reduction reaction, <i>Electrochimica Acta</i>, 2010, 55(3):1107-1112 (通讯联系人)</p> <p>2) Lei Shen, Qi-Zhong Jiang*, Tao Gan, Xi Wu, Min Shen, Zi-Feng Ma, Pt-Ni-TiO<sub>2</sub> Nanotube Supported on Carbon as Anode Catalysts in DMFC, <i>Journal of New Materials for Electrochemical Systems</i>, accepted (通讯联系人)</p> <p>3) Qi-Zhong Jiang*, Xing Wu, Min Shen, Zi-Feng Ma, Low-Pt-content carbon supported Pt-Ni-TiO<sub>2</sub> nanotube electrocatalyst for direct methanol fuel cells, <i>Catalysis Letters</i>, 2008年8月, 124: 434-438 (通讯联系人)</p> <p>4) Xing Wu, Qi-Zhong Jiang*, Zi-Feng Ma, Wen-Feng Shangguan, Tile overlapping model for synthesizing TiO<sub>2</sub> nanotubes by microwave irradiation, <i>Solid State Communications</i>, 2007年8月,143(6-7), 343-347 (通讯联系人)</p> <p>5) Xing Wu, Qi-Zhong Jiang*, Zi-Feng Ma, Min Fu, Wen-Feng Shangguan, Synthesis of titania nanotubes by microwave irradiation, <i>Solid State Communications</i>, 2005年12月, 136: 513-517 (通讯联系人)</p> <p>6) 许海红, 郭岱石, 蒋淇忠*, 马紫峰, 李婉君, 王铮, 硫酸根促进的纯硅 MCM-41 催化假性紫罗兰酮环化合合成紫罗兰酮的性能, <i>催化学报</i>, 2006, 27(12): 1080-1086</p> <p>7) 吴省, 蒋淇忠*, 马紫峰, 上官文峰, 利用微波法制备二氧化钛纳米管, <i>无机化学学报</i>, 2006, 22(2):341-345</p>
-----------------------------	--

课程类别: 公共课、基础课、专业基础课、专业课

## 2. 主讲教师情况(3)

2(1)-1 基本信息	姓名	吴卫生	性别	男	出生年月	1970.10
	最终学历	研究生	职称	副教授	电话	54747454
	学位	博士	职务		传真	54747454
	所在院系	上海交通大学化学化工学院 化学工程系		E-mail	wuws@sjtu.edu.cn	
	通信地址(邮编)	上海市闵行区东川路 800 号 (200240)				
	研究方向	化学工程				
2(1)-2 教学情况	<p>近五年来讲授的主要课程(含课程名称、课程类别、周学时; 届数及学生总人数)(不超过五门); 承担的实践性教学(含实验、实习、课程设计、毕业设计/论文, 学生总人数); 主持的教学研究课题(含课题名称、来源、年限)(不超过五项); 在国内外公开发行的刊物上发表的教学研究论文(含题目、刊物名称、署名次序及时间)(不超过十项); 获得的教学表彰/奖励(不超过五项); 主编的规划教材(不超过五项)</p> <p><b>主讲课程:</b></p> <p>《化工基础 1》专业基础课 每周 2 学时 五届 总人数: 150  《化工基础 2》专业基础课 每周 3 学时 五届 总人数: 150  《单元操作》专业基础课 每周 2 学时 五届 总人数: 150  《化工热力学》专业基础课 每周 3 学时 五届 总人数: 150</p> <p><b>教学获奖:</b></p> <p>2005 年, 上海交通大学周徐锦芝优秀教师奖</p> <p><b>主编的规划教材:</b></p> <p>马紫峰、吴卫生等,《动量、热量、质量传递原理》, 化学工业出版社, 2005 年 9 月</p>					
2(1)-3 学术研究	<p>近五年来承担的学术研究课题(含课题名称、来源、年限、本人所起作用)(不超过五项); 在国内外公开发行刊物上发表的学术论文(含题目、刊物名称、署名次序与时间)(不超过五项); 获得的学术研究表彰/奖励(含奖项名称、授予单位、署名次序、时间)(不超过五项)</p> <p><b>发表学术论文:</b></p> <p>PVC/重晶石纳米复合材料力学性能与形态研究, 高分子材料科学与工程 2007.No.5, 第四作者  PVC/MBS/纳米 BaSO<sub>4</sub> 复合材料的制备及其性能, 功能高分子学报, 2008. No.1, 第二作者</p>					

课程类别: 公共课、基础课、专业基础课、专业课

## 2. 主讲教师情况(4)

2(1)-1 基本信息	姓名	杨斌	性别	女	出生年月	1970.8
	最终学历	博士	职称	副教授	电话	54744674
	学位	工学博士	职务	副教授	传真	54741297
	所在院系	上海交通大学化学化工学院 化工系		E-mail	Byang@sjtu.edu.cn	
	通信地址(邮编)	上海市东川路 800 号化学化工学院 200240				
	研究方向	材料化工、高分子材料加工				
2(1)-2 教学情况	<p>近五年来讲授的主要课程(含课程名称、课程类别、周学时; 届数及学生总人数)(不超过五门);</p> <p>化学反应工程: 专业基础课、周学时 3、本科 03 级、学生 54 人</p> <p>化工基础(1): 专业基础课、周学时 2、本科 05 级、学生 98 人</p> <p>化工基础(1): 专业基础课、周学时 2、本科 06 级、学生 113 人</p> <p>化工基础(1): 专业基础课、周学时 2、本科 07 级、学生 109 人</p> <p>化工基础(2): 专业基础课、周学时 3、本科 05 级、学生 69 人</p> <p>化工基础(2): 专业基础课、周学时 3、本科 06 级、学生 142 人</p> <p>承担的实践性教学(含实验、实习、课程设计、毕业设计/论文, 学生总人数);</p> <p>毕业设计/论文: 本科生 13 人, 硕士研究生: 5 人</p> <p>主编的规划教材(不超过五项)</p> <p>1、杨斌编著,《绿色塑料聚乳酸》, 化学工业出版社, 2007, 9</p>					
2(1)-3 学术研究	<p>近五年来承担的学术研究课题(含课题名称、来源、年限、本人所起作用)</p> <p>1、“高效固定化酶的制备及其在酯化、水解特征反应中催化性能和反应规律研究”科技部 973 预研项目(2004CCA05900), 2004-2006, 项目负责人</p> <p>2、“联系介观到宏观尺度的高分子共混物流变学本构模型”, 国家自然科学基金重大基金项目 04 课题(20394005), 2004-2007, 排名 3。</p> <p>3、高性能聚乳酸生物降解高分子材料开发与研究, 教育部留学回国基金, 2003-2005, 项目负责人</p>					

	<p>4、纳米重晶石在塑料中的应用研究，横向，2005-2006，项目负责人</p> <p>5、高折射率聚碳酸酯镜片材料的开发与研究，横向，2007-2008，项目负责</p> <p>在国内外公开发行人物上发表的学术论文（含题目、刊物名称、署名次序与时间）</p> <p>1、 Investigation of Sorption and Diffusion of Supercritical Carbon Dioxide in Polycarbonate., Journal of Applied Polymer Science. 通讯联系人、2008 年</p> <p>2、 E-MA-GMA 三嵌段共聚物对聚乳酸的增韧改性，高分子材料科学与工程，通讯联系人、2008 年</p> <p>3、 PVC/MBS/纳米 BaSO<sub>4</sub> 复合材料的制备及其性能，功能高分子学报，通讯联系人、2008 年</p> <p>4、 Sorption and Diffusion of Sub/Supercritical Carbon Dioxide in Poly(methyl methacrylate). Journal of Macromolecular Science, Part B: Physics, 通讯联系人、2007年。</p> <p>5、 PVC/重晶石纳米复合材料力学性能与形态研究，高分子材料科学与工程，通讯联系人、2007 年。</p>
--	--

课程类别：公共课、基础课、专业基础课、专业课

### 3. 教学队伍情况

	姓名	性别	出生年月	职称	学科专业	在教学中承担的工作
3-1 人员构成 (含外聘教师)	马紫峰	男	1963.8	教授	化学工程与技术	主讲(化工专业、机械类), 课程体系构建
	赵亚平	男	1962.11	教授	化学工程与技术	主讲(食品工程专业)
	蒋洪忠	男	1969.1	副教授	化学工程与技术	主讲(应用化学), 教材建设
	吴卫生	男	1970.10	副教授	化学工程与技术	主讲(药学专业)
	杨斌	女	1970.8	副教授	化学工程与技术	主讲(应用化学专业高分子方向)
	阎建民	男	1966.8	副教授	化学工程与技术	教材建设与教改
	周锦鑫	男	1965.5	高工	化学工程与技术	实验教学
	黄素梅	女	1968.6	高工	化学工程与技术	实验教学(药学院)
	李祥斌	男	1970.6	高工	化学工程与技术	实验教学, 教材编写
	沈佳妮	女	1984.3	助教	化学工程与技术	助教, 网站维护建设
3-2 教学队伍整体结构	<p>教学队伍的知识结构、年龄结构、学缘结构、师资配置情况(含辅导教师或实验教师与学生的比例)</p> <p>教学队伍师资力量强, 知识结构合理, 都是在化学工程与技术学科领域有良好的教育背景和教学经历。年富力强, 年龄在 35-50 岁之间, 最大的 48 岁, 最年轻的 25 岁, 其中教授 2 人, 副教授 4 人, 高级工程师 3 人, 助教 1 人。其中具有博士学位 7 人, 硕士学位 2 人, 本科学位 1 人。这些教师分别毕业于浙江大学、华南理工大学、华东理工大学、北京化工大学、江南大学、合肥工业大学和中国科学院大连化学物理研究所, 其中杨斌副教授在日本山形大学获得化学工程博士学位。任课教师在教学与科研方面均具有丰富的经验, 课程负责人马紫峰还是国家 973 计划项目首席科学家。</p>					

<p>3-3 教学改革与研究</p>	<p>近五年来教学改革、教学研究成果及其解决的问题（不超过十项）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) “《过程工程导论》课程体系构建与教学实践” 2008 年 12 月 10 日通过专家组鉴定，在国内首创了过程工程教学体系。</li> <li>2) 马紫峰，沈佳妮，蒋淇忠，吴卫生，“过程工程导论”课程体系的构建与教学实践，郑兰荪，张玉奎主编，21 世纪化学类专业研究生教育成果与展望，华东理工大学出版社，2009 年 7 月，pp50-53</li> <li>3) “化工原理系列课程的教学改革与实践” 获上海交通大学教学成果二等奖</li> <li>4) 黄素梅，周锦鑫，李祥斌，吴卫生，马紫峰，化工基础实验教学改革的研究与实践，实验技术与管理，2006,23（5）:109-111</li> <li>5) 黄素梅，周锦鑫，李祥斌，马紫峰，化工基础实验教学改革的几点思考，实验室研究与探索，2005,24(1):55-57</li> <li>6) 阎建民，传递课程教学刍议，化工高等教育，2008，102（4）：40-42</li> <li>7) 阎建民，化工原理教学中对传递过程的类比，化工高等教育，2004,82(4):82-83</li> </ol>
<p>3-4 青年教师培养</p>	<p>近五年培养青年教师的措施与成效</p> <p>本课程建设过程中，培养了吴卫生、杨斌和阎建民等青年教师。2008 年 10 至 2009 年 5 月分别选派了吴卫生（2008.10-12）、杨斌（2009.3-5）老师到美国麻省理工学院专门进修化工教学方法，并与该学校化工系建立了良好的教学合作关系，并将《过程工程导论》列为美国麻省理工学院-上海交通大学合作办学的“中国制造业领袖”双专业硕士学位，MBA-化学工程领域工程硕士人才培养的教学计划。2007 年 6-8 月，选派阎建民老师到澳大利亚 MONASH 大学进修化工基础课程教学。</p>

学缘结构：即学缘构成，这里指本教学队伍中，从不同学校或科研单位取得相同（或相近）学历（或学位）的人的比例。

## 4. 课程描述

### 4-1 本课程校内发展的主要历史沿革

过程工业(Process Industry)就是以自然资源作为主要原材料,通过不同的物理与化学过程,连续地不断地将原材料转变成产品的工业,其工业过程可归结为化学反应过程与物理操作过程两大类,基于动量传递、热量传递和质量传递与反应工程构成的“三传一反”体系成为化学工程学基本理论。

2002年9月17-19日,香山科学会议第190次学术研讨会以“过程工程中的复杂系统”为主题,在袁权、李静海院士主持下,对化学工程学科的未来进行深入讨论,把“化学工程学”拓展到“过程工程学”成为与会科学家的共识。马紫峰教授参加了本次香山科学会议,对于中国科学院院士、天津大学余国琮院士谈及的化工教育改革深有同感。余先生认为,现在化工教育中偏离了工程技术概念教育,研究趋向微观方向,化学工程学科要立足于解决与化工科学相关的工程问题,利用“三传一反”化工理论解决相关领域的工程问题,并在工程应用中寻找新现象,化工教育必须要有创新。

2002年10月,马紫峰教授在《化学化工导论》课程率先引入过程工程概念,并向学校申请开设一门以“现代化工技术基础导论”的新课程,经过上海交通大学教务处批准,正式定名为《过程工程导论》,并列入全校性自然科学通选课程,并在化学工程与工艺、应用化学、食品工程、药学、机械与能源工程类等本科生中讲授。

2003年春季,《过程工程导论》课程正式向全校开放,农学院食品科学工程专业成为该课程第一届试点班,在课程教学中同时引入了实验性教学。由于该课程体系编排新颖,应用性强,很快成为食品工程、药学、机械工程类学生学习了解化学工程理论的一个平台,成为其教学计划体系的一部分。

在《过程工程导论》课程体系发展初期,还先后借助已经列入教学计划的《化学化工导论》、《能源化工导论》和《化工过程分析与合成》等课程平台,为化学工程与工艺、机械与能源工程专业学生讲授“过程工程”教育理念,弥补过程工程知识体系。在新一轮的教学计划中,《过程工程导论》成为化学工程与工艺、应用化学等化学类专业基础课程,并在食品过程、药学和机械工程类专业教学基础上,向生物工程、环境工程和材料科学与工程等专业衍生。

2008年8月28日,中国科学院过程工程研究所名誉所长郭慕孙院士约请马紫峰教授到北京专门就《过程工程导论》教材出版进行讨论,提议增加“过程工程的技术经济分析”章节。中国科学院副院长李静海院士建议将郭先生1959年写的“过程工程研究”一文作文教材最后一章,使课程体系更加完整,并推荐教育部面向21世纪化工专业教学改革项目组总负责人、中国科学院院士、天津大学余国琮教授作序。

2008年12月10日,《过程工程导论》课程体系构建与教学实践成果鉴定与研讨会举行。我国著名化工教育专家、国家教学名师、华东理工大学房鼎业教授担任鉴定专家组组长,给与高度评价。

2009年1月,《过程工程导论》作为我国第一本全新架构的高等学校教材在化学工业出版社正式出版,《过程工程导论》被批准为上海交通大学精品课程,从此《过程工程导论》课程建设进入了一个新的发展阶段。

## 4-2 理论课或理论课（含实践）教学内容

**4-2-1** 结合本校的办学定位、人才培养目标和生源情况，说明本课程在专业培养目标中的定位与课程目标

我校在工程科学教育方面具有悠久的历史，重点培养工程科学、技术与管理人才。过程工业涵盖化工与冶金、能源化工、制药与食品等传统的工业过程，到新能源工业过程、生物过程 and 环境保护过程等，我校大部分学科工程教育与过程工业相关，学生毕业后在过程工业部门就业的人数很多。本课程是与过程工业相关的理工科和管理工程类本科生、研究生的工程科学类通识教育课程，是一门让学生了解过程工业基本知识点的“入门”课程。

通过本课程学习、研讨与基本实践活动，要求学生了解过程工业的基本特征、基本构成单元、过程基本分析与集成方法、过程经济性分析，并了解过程工程研究的基本方法。在科学研究与技术开发中提高工程化、系统化意识，与工程技术及管理人员建立共同语言。

适用专业：化工与制药类、化学、应用化学、机械与能源工程类、食品科学与工程、环境科学与工程、材料科学与工程、过程控制工程与自动化和管理工程等本科专业。

**4-2-2** 知识模块顺序及对应的学时

本课程知识模块可以分成三块：

(1) 基本概念、(2) 过程构成单元与分析方法，(3) 应用与开发方法

各个知识模块的教学学时和教学内容安排如下：

知识模块	学时	课堂教学学时数	实践教学与设计学时数
1.过程工程发展历史与特点	2	2	
2.过程开发的流程	4	4	
3.过程工业构成单元	10	6	单元操作演示实验 4
4.过程工程分析与综合集成方法	8	6	计算机模拟设计实验 2
5.过程工业集成实例讨论	8	6	参观过程工业基地 2
6.过程技术经济分析	2	2	
7.过程工程研究方法论	2	2	

**4-2-3** 课程的重点、难点及解决办法

课程的重点是阐明“过程工程”基本概念，了解过程工业的开发过程和方法，以及开展过程工程研究的方法。基于此，本课程重点讲解和讨论以下三个方面：

- (1) 过程开发的流程
- (2) 过程工业构成单元
- (3) 过程工程分析与综合

首先，阐述过程工程和过程工业基本概念，通过过程概念设计的具体实例介绍过程开发的流程，基本步骤和基本要求；在此基础上引出构成过程工业的基本单元，重点讲解各构

成单元的基本原理和作用，通过演示性实验加深印象，对于非化工类专业的学生，较详细介绍反应器和分离设备的应用。

“过程工程分析与综合”是本课程的重点之一，结合过程工业集成实例分析，对比介绍过程工程的分析方法和综合方法，邀请一些著名过程工业企业技术专家，结合实际过程工艺讲解，了解最新的过程分析与综合软件。

#### 4-2-4 实践教学活动的思想与效果（不含实践教学内容的课程不填）

本课程创建伊始，其目的是推广基于化学工程基础理论的“过程工程”理念，为非化工类专业介绍化工研究方法论，实践性教学则是化工教育的重要组成部分。2003年，《过程工程导论》面向农学院学生开设时，就是按照该学院的要求来制定教学大纲，以介绍化工单元操作为主，并开设几个化工单元操作实验或演示实验，弥补食品工程类专业了解过程工程中反应器结构和分离单元的迫切需要（我校农学院当时没有开设化工基础类课程）。所以，从第一次的《过程工程导论》教学尝试，就引入了实践性环节，我们的化工原理实验教学也就进行了相应的改革。周锦鑫和黄素梅等实验技术人员配合主讲教师马紫峰教授专门设计了若干实验，并完成了2篇实验教学改革论文（**实验技术与管理**，2006，23（5）：109-111；**实验室研究与探索**，2005，24（1）：55-57），尽管《过程工程导论》课时有限，但是学生感受到了过程工程理论的重要和趣味，一些学生因此而喜欢上化工专业。《过程工程导论》也因此成为后来农学院部分专业限制性选修课程。

后来，药学院、机械动力类学生也开始学习《过程工程导论》，我们针对不同需要，设计了一些演示性实验，如特邀德国拜耳工程技术服务有限公司（BETS）展示微化工技术等新一代过程工程装备，组织学生到上海金山石油化工集团的炼油化工部、上海化学工业区的国际著名过程工业企业（BASF、BETS等）参观。我们发现，到这些著名企业的参观，现场教学，比做几个单元操作实验效果更好，大家对过程工业的理解更加深入。随着，化工单元操作实验的普及，《过程工程导论》的实践性教学转向展示微化工过程等特色实验，我们从中国科学院大连化学物理研究所购置微化工过程制氢装置，专门用于该课程实践教学。并与BETS开展了长期合作，每年去参观1次，并请其专家现场讲解过程工业流程。效果显著。

#### 4-3 教学条件（含教材选用与建设；促进学生自主学习的扩充性资料使用情况；配套实验教材的教学效果；实践性教学环境；网络教学环境）

##### 1) 教材建设与选用

《过程工程导论》课程是我校首先开设的，开始阶段是没有教材的，主要参考《化工原理》和《化工基础》等课程教材，虽然浙江大学谭天恩先生曾编写出版过《过程工程原理》教材，但是该教材基本内容和章节就是“化工原理”翻版，不具有“导论”的作用。在实施“过程工程”理念教学的过程中，我们以化工学科基础知识点出发，整理过程工程的共性科学原理，形成系统性强，相互关联的过程工程教学理论框架，并针对化学工程与工艺、能源化工、食品工程、制药工程、生物工程等专业特点，结合过程工程理念叙述相关工业过程基本概况。我们先后编写了3个版本的适合不同专业教学的讲义，并在各个专业试用。《过程工程导论》如何体现“过程工程”或“流程工业”的特点，表达“Process Engineering”中“过程”的核心理念，成为我们思考的重点。2007年，《过程工程导论》纳入化学工业出版社出版计划，在教材编写过程中，邀请德国拜耳工程公司专家一起讨论，编写了微化学反应器的初稿。使《过程工程导论》体系与实际应用结合在一起。2008年8月底，资深院士郭慕孙先生给教材提出了建设性的指导意见，中国科学院副院长李静海院士多次与主编沟通，对教材的体系提出具体修改意见。2009年1月，《过程工程导论》由化学工业出版社出版。还参与翻译或编写出版了《化工传递过程导论》（科学出版社，2009.07）、《化工厂的简单和稳健化设计》（【荷】J.L.A.Koolen）（化学工业出版社，2009.03），作为本课程体系的补充与完善。

##### 2) 实践性教学环境

从第一次的《过程工程导论》教学尝试，就引入了实践性环节，我们的化工原理实验教学也就进行了相应的改革。先后完成“化工基础实验教学改革的研究与实践”和“化工基础实验教学改革的几点思考”2篇实验改革论文，编写了新的《化工基础实验教程》。后来，实践性教学转向展示微化工过程等特色实验，我们从中国科学院大连化学物理研究所购置微化工过程制氢装置，专门用于该课程实践教学。并与BETS开展了长期合作，每年去参观1次，深受学生欢迎。

##### 3) 网络教学环境

为了更好的推广和普及过程工程基本研究方法，我们建立了《过程工程导论》课程教学网站：<http://www.eecg.net/ipe/> 分别设置了课程简介、课程资源、网络教学和在线答疑等栏目，初步具备了良好的网络教学平台。

4-4 教学方法与手段（举例说明本课程教学过程使用的各种教学方法的使用目的、实施过程、实施效果；相应的上课学生规模；信息技术手段在教学中的应用及效果；教学方法、作业、考试等教改举措）

#### 1) 课堂教学与演示性实验结合

课堂教学基本采用了各种多媒体手段，教学课件全部为 PPT 文件，可供交流。并利用一些过程工业流程的视频资料（如著名过程工业企业的生产流程介绍影片）加深影响。在教学过程中，引入“微化工技术”、“过程分析技术”等化工过程新概念和新方法，与世界著名的化工企业德国拜耳公司合作，邀请拜耳技术工程有限公司（Bayer Technologic Service, BETS）的项目经理廖建平博士、陈世恒、付敏和刘洪梅等专家参与本科教学活动，为学生讲解过程工业流程开发策略，展示最新的“微化工”技术和装置。作为课堂教学一部分，组织学生到拜耳公司在上海化工区的生产与研究基地参观学习，加深了对“过程工程”和“流程工业”的认识，坚定了学习过程工程理论的信心。

#### 2) 信息技术手段的运用

向学生推荐了中国期刊网、<http://www.sciencedirect.com>等学术期刊网站，在《过程工程学报》、《化工进展》及《Chemical Engineering Science》等过程工业相关国内外专业网站收集各种需要的文献，供其自由学习。本课程设计了许多思考题，这些题目既可以让学生独立完成，也可以有几个学生组成一个团队，共同完成后在课堂讨论，并在 BBS 上交流。同时邀请在计算机软件应用与开发方面有经验的研究生为学生展示 Aspen 等过程工程研究中常用软件与工具。极大地增加了学生的学习动力，效果显著。

#### 3) 教学方法、作业和考试改革

由于《过程工程导论》侧重方法学，具体过程的计算问题并不多，因此本课程的作业多为思考题，一个思考题可以有多种答案，例如：在新能源汽车发展过程中，过程工程师的作用是什么？如何设计一种替代车用燃料？

4-5 教学效果（含校外专家评价、校内教学督导组评价及有关声誉的说明；校内学生评教指标和校内管理部门提供的近三年的学生评价结果）

2008年12月10日，该教学研究成果通过了由我国著名化工教育专家、国家教学名师房鼎业教授为组长的项目验收专家组鉴定。专家组认为：**项目组勇于探索，教学改革成果创新性显著，特色鲜明。第一次系统地将“过程工程”理念引入到高等工程教育体系中，将传统的化工专业基础知识点与“过程工程”内涵融合在一起，出版了全国高校第一本《过程工程导论》（化学工业出版社）通选教材，为今后高等工程教育体系创新提供良好的示范与指导作用。**作为国内外第一本《过程工程导论》高等学校教材，该教材凝结了我国化工前辈的心血，郭慕孙院士把他和杨纪珂先生于1959年写的“过程工程研究”成为本教材重要组成部分，使教材的结构更加完整。教育部“面向21世纪化工类本科教学改革与实践项目”总体组组长、中国科学院资深院士天津大学余国琮教授亲自为本教材做序，对于本教材出版和上海交通大学的探索性工作给予高度评价。

浙江大学、北京化工大学对本课程体系的构建和教材出版给予高度评价。南京工业大学化学化工学院院长刘晓勤教授、国家教学成果奖获得者、华南理工大学董新法教授读对本课程作推荐。宁夏大学到我校进修的蔡超老师跟听《过程工程导论》全部课程内容，她对于该课程的设计、教学方法和主讲教师的赞赏不已（详见课程网站“[同行评价](#)”）。

自2004年以来，先后为农学院的食物工程专业、药学院的本科生开设了《过程工程导论》课程，强化了过程工程理念和过程开发概念，学生普遍反映，通过该课程学习，对于食品过程、制药过程开发有了比较清晰的主线。对于该课程教学评价优秀。

以过程工程导论教学为基础，为机械动力学院2006级新生开设了《能源化学工程》“新生研讨课”，共同探讨能源过程工程的原理和应用前景，受到学生的高度评价，学生评价特优。

4-6 课堂录像（课程教学录像资料要点）

马紫峰老师教学录像：从化学工程到过程工程，阐述过程工程的发展历程与未来；

蒋淇忠老师教学录像：过程工业构成单元，催化剂及催化作用

吴卫生老师教学录像：过程开发流程

## 5. 自我评价

### 5-1 本课程的主要特色及创新点（限 200 字以内，不超过三项）

(1) 在全国高校中第一个开设《过程工程导论》自然科学通选课程, 创建了《过程工程导论》课程体系, 为化工高等教育改革进行有益的探索与实践;

(2) 编写出版了国内高校第一本《过程工程导论》通选教材, 为过程工程理念的教育与普及, 推动过程工业的发展与人才培养奠定良好的基础;

(3) 第一次系统地将“过程工程”理念引入到高等工程教育体系中, 将化工学科基础知识点与“过程工程”内涵融合在一起, 促进过程工程理论教学体系的形成。

### 5-2 本课程与国内外同类课程相比所处的水平

本课程是马紫峰教授在国内高校首先开设的, 并在上海交通大学首先实施和推广。《过程工程导论》课程体系构建与教学改革在国内外处于领先地位。为此, 化学工业出版社在《过程工程导论》正式出版后, 作为第一本过程工程教育精彩, 特别制作了宣传海报, 向全国新华书店和高校发送。《过程工程导论》正式出版发行以来, 已经先后有华南理工大学、华东理工大学、北京化工大学、中南大学、南京工业大学、上海应用技术学院、淮阴师范学院等兄弟院校老师来信所要课程课件, 计划在其学校开设《过程工程导论》课程或在相关导论类课程中采用本教材。中国科学院研究生院化学化工学院正式将《过程工程导论》列入 2009 年研究生教学计划, 由中国科学院过程工程研究所原所长、国家杰出青年基金获得者、国家 973 计划首席科学家刘会洲研究员主讲。

### 5-3 本课程目前存在的不足

《过程工程导论》课程还没有完全纳入本科教学计划中, 已经有的学院 (如药学院) 也没有正常开设, 或者请自己的老师自己讲, 缺乏统一的布局 and 规划。作为全新的教学体系, 需要开展许多推广和完善工作, 教学辅助人员比较缺乏。建议增加教学辅助人员编制。

课程建设推广费用不足, 基本上是靠课题组的研究经费在补充。

## 6. 课程建设规划

<p><b>6-1-1 本课程的建设目标、步骤及五年内课程资源上网时间表</b></p> <p>建设目标;国家精品课程</p> <p>建设步骤:</p> <p>第一年,在化学化工学院、药学院、农学院和机械学院相关专业,按照全新出版的教材讲授,不断完善课程课件;完善教学网站建设;</p> <p>第二年至第三年,在全国有关高校中介绍和推广《过程工程导论》课程,并主办课程教学经验交流活动,提升课程的影响力。</p> <p>第四年至第五年,申报国家级教学成果奖,推荐教学名师。修订出版《过程工程导论》新版教材,全部教学资源上网开放。</p>
<p><b>6-1-2 三年内全程授课录像上网时间表</b></p> <p>2009年秋,录制马紫峰老师《过程工程导论》全部课程</p> <p>2010年春、秋学期,录制各位主讲教师的过程工程导论课程</p> <p>2011年春、秋学期,录制各位主讲教师的过程工程导论课程</p>
<p><b>6-2 本课程已经上网资源</b></p> <p>网上资源名称列表及网址链接</p> <p>网上资源包括课程简介(课程发展过程、课程特色与创新、教改成果)、课程资源(教学大纲、基本教材、思考题、相关资源)、网络教学(教学课件、网络视频)、教学效果和网上答疑等网上学习资源。</p> <p>《过程工程导论》精品课程教学网站是: <a href="http://www.eecg.net/ipe">http://www.eecg.net/ipe</a></p>
<p>课程试卷及参考答案链接(仅供专家评审期间参阅)</p> <p><a href="http://www.eecg.net/ipe/?page_id=85">http://www.eecg.net/ipe/?page_id=85</a></p>

## 7. 学校的政策措施

### 7-1 所在高校鼓励精品课程建设的政策文件、实施情况及效果

为保证精品课程建设工作的顺利实施，鼓励学术思想活跃、教学造诣高、在课程建设与教学改革方面经验丰富的教授积极承担课程建设工作，努力建设一批具有我校特色的精品课程，学校出台并实施了“上海交通大学精品课程建设奖励办法”。

1. 对获得“上海市精品课程”称号的本校课程，学校一次性奖励课程组人民币 2 万元。在称号有效期内，课程负责人（或由课程负责人与教务处联名推荐骨干教师 1 人）可按学校二类岗标准享受岗位津贴，同时学校每年资助课程组 2 万元研究经费，以及 2 万元人力资源费，用于进一步开展课程建设工作，保证课程教学网站的正常运行，以及对课程内容、电子课件和上网内容的更新与升级。

2. 对获得“校级精品课程”称号的本校课程，学校一次性奖励课程组人民币 1 万元。在称号有效期内，课程负责人（或由课程负责人与教务处联名推荐骨干教师 1 人）可按高于学校三类岗标准享受岗位津贴，同时学校每年资助课程组 1 万元研究经费，以及 2 万元人力资源费，用于进一步开展课程建设工作，以及申报上海市和国家级精品课程。“校级精品课程”称号的有效期为二年。

3. 学校还出台了精品课程建设资助办法。凡学校本科公共基础课程（即校级平台课程）及专业（技术）基础课程均可申报“精品课程”。教师可以通过所属院（系）向管理委员会提出申请。管理委员会每年组织一次评审。学校每年根据我校课程建设实际情况，选择一定数量的课程予以重点资助。学校要求对入选的课程按照国家级精品课程的标准进行建设，并一次性给予每门课程 2 万元建设经费，以及 2 万元人力资源费，用于教学网站建设、电子课件开发、声像资料建设、习题库建设等工作。获得资助的课程组必须申报当年上海市乃至国家级精品课程。相应的检查与评估措施是管理委员会负责组织专家对精品课程建设情况进行检查和评估，对开展工作不力者，根据具体情况，采取提出批评，限期整改；停发资助金和岗位津贴；撤销“精品课程”称号等措施予以处置。

4. “精品课程”建设的岗位津贴及人力资源费原则上纳入学校每年的资源预算计划；建设经费主要来源于学校的专项建设经费，如“211”、“985”或课程建设经费预算；一次性奖励费纳入学校年度奖励经费预算中。

### 7-2 对本课程后续建设规划的支持措施

对获得“上海市精品课程”称号的本校课程，学校一次性奖励课程组人民币 2 万元。在称号有效期内，课程负责人（或由课程负责人与教务处联名推荐骨干教师 1 人）可按高于学校二类岗的标准享受岗位津贴，同时学校每年资助课程组 2 万元研究经费，以及 2 万元人力资源费，用于进一步开展课程建设工作，保证课程教学网站的正常运行，以及对课程内容、电子课件和上网内容的更新与升级。

积极鼓励优先申报国家级精品课程。

## 8. 说明栏

校内外同行评价证明材料：

中国科学院院士、天津大学余国琮教授对《过程工程导论》课程评价

<http://www.eecg.net/ipe/wp-content/uploads/2009/05/introductory.jpg>

《过程工程导论》课程体系构建与教学实践专家组（房鼎业教授为组长）验收意见

<http://www.eecg.net/ipe/wp-content/uploads/2009/05/appraisal.pdf>

《过程工程导论》课程体系的评价证明 - 浙江大学

<http://www.eecg.net/ipe/wp-content/uploads/2009/05/proof-zju.jpg>

《过程工程导论》课程体系的评价证明 - 北京化工大学

<http://www.eecg.net/ipe/wp-content/uploads/2009/05/proof-buct.pdf>

南京工业大学化学化工学院刘晓勤院长推荐意见

<http://www.eecg.net/ipe/wp-content/uploads/2009/05/njuct.pdf>

宁夏大学化学化工学院蔡超老师进修《过程工程导论》课程后感想与总结报告

[http://www.eecg.net/ipe/wp-content/uploads/2009/05/nxu\\_caichao.pdf](http://www.eecg.net/ipe/wp-content/uploads/2009/05/nxu_caichao.pdf)

华南理工大学化学与化工学院化工系系主任董新法教授推荐意见

教务处教学质量体系评价结果：

药学院学生评价结果

<http://www.eecg.net/ipe/wp-content/uploads/2009/05/pharmacy2004-result.pdf>

农学院学生评价结果

<http://www.eecg.net/ipe/wp-content/uploads/2009/05/agriculture2006-result.pdf>