

高性能陶瓷和超微结构国家重点实验室年报

(2012 年度)

实验室名称：高性能陶瓷和超微结构国家重点实验室

实验室主任：施剑林

学术委员会主任：江东亮

依托单位名称：中国科学院上海硅酸盐研究所

通讯地址：上海市定西路 1295 号

邮政编码：200050

联系电话：021-52412614

传真：021-52413122

E-mail 地址：jlshi@sunm.shcnc.ac.cn

2013 年 03 月 10 日 填报

一、基本信息

实验室中文名称：高性能陶瓷超微结构国家重点实验室

实验室英文名称：State Key Laboratory of High Performance Ceramics and Superfine Microstructures,

实验室代码：1991DA173696

依托单位：中国科学院上海硅酸盐研究所

实验室主任：施剑林

实验室学术委员会主任：江东亮

通讯地址：上海市定西路 1295 号

联系人：施剑林

联系电话：021-52412614

传真：021-52413122

E-MAIL: jlshi@sunm.shcnc.ac.cn

网址: <http://www.sic.ac.cn/kybm/kybm1/>

学科与学位点：

	学科 1		学科 2		学科 3	
	名称	代码	名称	代码	名称	代码
学科分类	结构陶瓷	E0203	无机非金属材料光电信息与功能材料	E0207	功能陶瓷	E0204
硕士点	1、材料物理与化学；2、材料学；3、物理化学；4、材料工程		1、材料物理与化学；2、材料学；3、物理化学；4、材料工程		1、材料物理与化学；2、材料学；3、物理化学；4、材料工程	
博士点	同上		同上		同上	
博士后站	同上		同上		同上	
研究性质	<input type="checkbox"/> 基础研究 <input checked="" type="checkbox"/> 应用基础研究 <input type="checkbox"/> 社会公益性研究 <input type="checkbox"/> 高技术研发					
归口领域(选 1 项)	<input type="checkbox"/> 化学 <input type="checkbox"/> 数理 <input type="checkbox"/> 地学 <input type="checkbox"/> 生命科学 <input type="checkbox"/> 医学科学 <input type="checkbox"/> 信息 <input checked="" type="checkbox"/> 材料 <input type="checkbox"/> 工程					

注：学科与代码可参考国务院学位办颁布的“授予博士、硕士学位和培养研究生的学科、专业目录”

二、实验室概况

实验室基本概况：

高性能陶瓷和超微结构国家重点实验室的前身是 1988 年 4 月经国家计委和中国科学院批准建立的中国科学院高性能陶瓷和超微结构开放实验室，依托于中国科学院上海硅酸盐研究所。1989 年 1 月正式对外开放；1991 年纳入国家重点实验室系列；1992 通过第一次国家评估。1995 年 11 月通过国家验收，1997 年、2003 年、2008 年分别通过第二次、第三次、第四次国家评估，其中 1992、2008 年评为优秀类（A 类）实验室。1999 年进入中国科学院知识创新工程基地—中国科学院高新技术发展基地。

经过二十余年的工作积累，高性能陶瓷和超微结构国家重点实验室的科研综合竞争能力明显提升，贡献了一批重要科技创新成果；在基础研究方面，涌现一批创新成果，发表的“表现不俗”SCI 学术论文数和被引频次逐年快速增长；在应用基础研究方面，研究成果与高科技尖端领域应用密切衔接，为满足国家战略需求、国防建设作出突出贡献；在应用研究方面，高性能陶瓷材料在国家安全极端环境领域中发挥了不可替代的关键作用。实验室人才队伍结构不断优化，队伍代际转移已经完成，形成了一支以我国著名材料科学家和中青年科学家为学术带头人、以青年科研人员为主要学术骨干、具有国际学术水准及国内外重要影响力的基础和应用基础研究队伍。

目前，著名材料学家、两院院士（资深院士）严东生研究员任实验室名誉主任，施剑林研究员任实验室主任，中国工程院院士江东亮研究员任实验室学术委员会主任。实验室已成为国内外重要的无机材料研究基地，高层次专业人才聚集基地，高素质专业人才培养基地。实验室的发展正处在历史上兴旺发展的时期。

实验室总体目标：

实验室定位于从事先进无机非金属材料前沿探索应用基础研究和高技术研究，以结构/功能一体化陶瓷材料、能源与环境材料、生物医用材料、材料结构设计与计算为主要研究对象，运用化学、物理学、电子学、生物学等基础理论和研究方法，在先进无机非金属材料的组成优化、结构设计、制备技术以及新材料应用等重要领域开展基础性、战略性、前瞻性、系统性研究，为满足国民经济、国防建设对无机非金属材料近期、中远期需求和解决重大科学问题与关键技术提供基础理论和技术方法支撑，在国家创新体系中起到引领和带动作用。

实验室建设目标始终坚持瞄准国家重大需求与关键科学技术问题，把握国际科学前沿与交叉学科发展趋势，围绕无机非金属材料制备科学与高性能应用研究，在先进无机材料科学研究领域开展一系列战略性、开拓性的定向应用基础研究和原创性、前瞻性探索研究，不断发展先进无机

非金属材料学科及工程化和产业化推进的基本理论技术基础，使实验室在先进无机材料科学与工程研究领域始终保持国内的领先地位。目前，实验室已成为我国无机非金属材料，特别是先进陶瓷材料和无机纳米材料领域，开展高水平基础研究和应用基础研究的基地；成为开展高层次国际交流与合作研究的基地；成为吸引与聚集优秀科学家和培养青年科技人才的基地，有力推动了我国无机非金属材料科学的发展。

实验室学术方向：

实验室以高性能无机非金属材料的多层次结构设计理论、材料合成的物理化学与制备科学、结构与材料性能关系、新材料探索等方面的基础与应用基础研究和材料高技术研发为研究主线。通过承担国家重要科研任务，开展先进无机非金属材料的应用基础研究，以满足国家经济建设和国防安全对先进无机非金属材料的迫切需求；同时积极开展新材料、新方法和新性能的探索，开展相关理论研究和理论体系建立，推动无机非金属材料科学发展。主要研究方向和研究内容如下：

(1) 结构/功能一体化材料：重点开展先进非氧化物陶瓷材料及部件的设计、制备和服役性能研究；大尺寸轻量化碳化硅光学部件的先进成型、制备和表面改性技术研究；大尺寸陶瓷材料的无损检测技术研究；非氧化物陶瓷材料和复杂形状部件的柔性成型技术研究；多级增强陶瓷基复合材料的设计与制备；超高温陶瓷基复合材料、涂层、部件的设计、制备及高温性能研究。

(2) 能源与环境材料：在材料设计的基础上，重点研究介孔基复合材料及其催化性能；金属间化合物高效热电能量转换材料；染料敏化太阳能电池材料及器件；锂电、超电容电极材料及器件；铈基复合氧化物光催化材料；智能温控的节能窗膜材料。

(3) 生物医用材料：重点研究重大疾病（如癌症）的早期诊断与治疗用分子影像探针与纳米药物载体；生物活性材料与组织工程支架材料；无机生物活性涂层技术及其医用植入应用。

(4) 超微结构与计算材料：重点开展以计算材料科学为主体的新材料结构设计、性能预测和优化；材料多尺度微结构表征方法和评价技术；陶瓷材料界面的微观设计和含界面材料的微结构演化。

三、人员信息

1、学术委员会

序号	姓名	性别	国别	学委会职务	职称	是否院士	工作单位
1	江东亮	男	中国	主任	研究员	院士	中科院上海硅酸盐研究所
2	欧阳平凯	男	中国	副主任	教授	院士	南京工业大学
3	赵东元	男	中国	副主任	教授	院士	复旦大学
4	周玉	男	中国	副主任	教授	院士	哈尔滨工业大学
5	严东生	男	中国	委员	研究员	院士	中科院上海硅酸盐研究所
6	郭景坤	男	中国	委员	研究员	院士	中科院上海硅酸盐研究所
7	周廉	男	中国	委员	研究员	院士	西北有色金属研究院
8	袁渭康	男	中国	委员	教授	院士	华东理工大学
9	李龙土	男	中国	委员	教授	院士	清华大学
10	薛群基	男	中国	委员	研究员	院士	中科院兰州化学物理研究所
11	王曦	男	中国	委员	研究员	院士	中科院上海微系统研究所
12	李晓光	男	中国	委员	教授	否	中国科学技术大学
13	陆卫	男	中国	委员	研究员	否	中科院上海技术物理研究所
14	张荻	男	中国	委员	教授	否	上海交通大学
15	周延春	男	中国	委员	研究员	否	中科院金属研究所
16	罗宏杰	男	中国	委员	教授	否	上海大学
17	高谦	男	中国	委员	教授	否	上海交通大学
18	陈立东	男	中国	委员	研究员	否	中科院上海硅酸盐研究所
19	殷庆瑞	男	中国	委员	研究员	否	中科院上海硅酸盐研究所
20	施剑林	男	中国	委员	研究员	否	中科院上海硅酸盐研究所

2、队伍建设

研究单元

序号	研究单元	学术带头人	其它固定人员名单
1	结构/功能一体化材料	郭景坤、江东亮、黄政仁、董绍明、张国军、刘茜、刘岩、曾宇平、蒋丹宇	杨勇、黄晓、靳喜海、张兆泉、张景贤、刘学建、张翔宇、丁玉生、姚秀敏
2	能源与环境材料	施剑林、金平实、孙静、李效民、王文中、郭向欣	步文博、高彦峰、史迅、郑仁奎、陈航榕、刘阳桥、张玲霞
3	生物医用材料	常江、朱英杰、刘宣勇、高建平	吴成铁、林开利
4	超微结构与计算材料	顾辉、张文清、徐钊钊、曾毅	刘建军、席丽丽

固定人员名单

序号	姓名	性别	出生日期	职务	职称	所学专业	工作性质
1	严东生	男	1918.2	委员	院士	材料学	研究
2	郭景坤	男	1933.11	委员	院士	材料学	研究
3	江东亮	男	1937.9	学术委员会主任	院士	材料学	研究
4	金平实	男	1955.9		研究员	材料物理化学	研究
5	常江	男	1957.3		研究员	生物学	研究

6	刘 茜	女	1958.12	副主任	研究员	材料学	研究
7	李效民	男	1960.1		研究员	材料学	研究
8	朱英杰	男	1962.6		研究员	材料化学	研究
9	高建平	男	1962.6.12		研究员	无机材料	研究
10	董绍明	男	1962.10		研究员	材料学	研究
11	顾 辉	男	1963.2		研究员	物理学	研究
12	施剑林	男	1963.12	主任	研究员	材料学	研究
13	张国军	男	1964.7	副主任	研究员	材料学	研究
14	黄政仁	男	1965.11		研究员	材料学	研究
15	曾宇平	男	1965.11		研究员	材料学	研究
16	张文清	男	1966.12	副主任	研究员	物理学	研究
17	许钊钊	男	1968, 7		研究员	材料学	研究
18	孙 静	女	1969.7		研究员	材料学	研究
19	张景贤	男	1969.7		研究员	材料学	研究
20	刘岩	男	1969		研究员	材料科学	研究
21	高彦峰	男	1970.1		研究员	材料物理化学	研究
22	刘学建	男	1970.6		研究员	材料学	研究
23	陈航榕	女	1970.6		研究员	材料学	研究
24	王文中	男	1970.12		研究员	材料化学	研究
25	蒋丹宇	男	1971.4		研究员	材料学	研究
26	靳喜海	男	1971.12		研究员	材料学	研究
27	郭向欣	男	1973.01		研究员	材料物理	研究
28	刘阳桥	女	1973.2		研究员	材料学	研究
29	步文博	男	1973.10	副主任	研究员	材料学	研究
30	刘宣勇	男	1974.3		研究员	材料学	研究
31	黄晓	男	1975.6		研究员	有机化学	研究
32	张翔宇	男	1974.07		研究员	材料学	研究
33	杨 勇	男	1974.9		研究员	材料学	研究
34	姚秀敏	女	1973.11		副研	材料学	研究
35	刘建军	男	1973.12		副研	物理化学	科研
36	郑仁奎	男	1974.10		副研	材料物理	研究
37	林开利	男	1975.3		副研	材料化学	研究
38	张玲霞	女	1975.12		副研	材料学	研究
39	丁玉生	男	1976.9		副研	材料学	研究
40	张玲	女	1977.06		副研	材料化学	研究
41	曹辉亮	男	1980.7		助研	材料加工	研究
42	刘吉轩	男	1982.3		助研	材料学	研究
43	席丽丽	女	1981.8		助研	材料物理与化学	研究
44	杨炯	男	1981.10		助研	材料物理与化学	研究
45	孙松美	女	1982.09		助研	材料化学	研究
46	归林华	男	1955.2		高工	工程技术	技术
47	金德玲	女	1964.8		高工	材料学	管理
48	董满江	男	1974.2		高工	物理学	技术
49	吴萍	女	1983.3		助工	材料学	技术
50	王新刚	男	1981.2		工程师	材料学	技术

注：工作性质：研究、技术、管理、其他，从事科研工作的兼职管理人员其工作性质为研究。

重要人才情况

序号	人员姓名	荣誉称号	获得年份
1	金平实	“中组部”千人计划	2009
2	施剑林	百千万人才工程专家	1996
3	张文清	百千万人才工程专家	2010
4	施剑林	基金委“杰青“	1996
5	顾辉	基金委“杰青“	2005
6	张文清	基金委“杰青“	2008
7	陈航榕	基金委“杰青“	2012
8	吴成铁	“中组部”青年千人计划	2012
9	施剑林	中科院“百人计划”	1994
10	顾辉	中科院“百人计划“	1999
11	常江	中科院“百人计划”	2000
12	李效民	中科院“百人计划”	2002
13	朱英杰	中科院“百人计划”	2002
14	王文中	中科院“百人计划”	2004
15	张文清	中科院“百人计划”	2004
16	许钊钊	中科院“百人计划”	2004
17	张国军	中科院“百人计划”	2005
18	曾宇平	中科院“百人计划”	2005
19	孙静	中科院“百人计划”	2005
20	高彦峰	中科院“百人计划”	2007
21	郭向欣	中科院“百人计划”	2008
22	黄晓	中科院“百人计划”	2010
23	杨勇	中科院“百人计划”	2010
24	史迅	中科院“百人计划”	2010
25	吴成铁	中科院“百人计划”	2011
26	郑仁奎	中科院“百人计划”	2011
27	刘建军	中科院“百人计划”	2011
28	黄政仁	上海市“领军人才”	2009
29	余建定	上海市“千人计划”	2011

注：杰青、“千人计划”、“百人计划”等。

创新研究群体

类型	研究方向	学术带头人	参加人员	获得年份
基金委创新群体	高性能无机复合能量转换材料的研究	陈立东	顾辉、朱英杰、张文清	2008

注：基金委创新群体等

国内外学术组织任职情况

序号	姓名	学术组织名称	职务	任职开始时间	任职结束时间
1	刘岩	中国空间科学学会	理事	2011.8	2015.7
2	刘茜	上海市硅酸盐学会 特种无机材料专业委员会	理事	2006.11	至今
3	刘茜	中国稀土学会稀土催化专业委员会	委员	2003.6	至今

4	张文清	国际热电学会	理事	2010	2015
5	常江	中国生物医学工程学会生物材料分会	委员	2008.01	2012.04
6	常江	全国外科植入物和矫形器械标准化技术委员会骨科植入物分计委	委员	2008.08	2013.08
7	常江	上海生物医学工程学会	理事	2010.06	2014.06
8	林开利	上海生物医学工程学会	委员	2010.06	2014.06
9	董绍明	上海市复合材料学会	常务理事	2011	2014
10	黄政仁	中国硅酸盐学会陶瓷分会	副理事长	2010	2014
11	黄政仁	中国硅酸盐学会特陶分会	理事	2010	2014
12	黄政仁	中国机械工程学会工程陶瓷专业委员会	副理事长	2009	2013
13	黄政仁	中国硅酸盐学会工业陶瓷专业委员会	副主任委员	2009	2013
14	黄政仁	上海市新材料协会无机新材料专业委员会	副主任委员	2005	
15	蒋丹宇	中国硅酸盐学会无机材料测试分会	副秘书长	2010.5	2014.4
16	蒋丹宇	中国硅酸盐学会特种陶瓷分会	秘书	2010.9	2014.8
17	刘宣勇	中国机械工程学会表面工程分会	副主任委员	2010	
18	刘宣勇	中国机械工程学会表面工程分会生物材料表面工程专业委员会	主任委员	2011	
19	刘宣勇	中国材料学会生物材料分会	理事	2010	
20	刘宣勇	上海市硅酸盐学会生物与环保材料专业委员会	委员	2010	
21	刘宣勇	上海市生物医学工程学会生物材料专业委员会	委员	2010	
22	许钊钊	中国电子显微镜学会	理事	2008.12	2012.12
23	许钊钊	上海显微学学会	理事	2009.12	2013.12
24	许钊钊	中国硅酸盐学会测试技术分会	理事	2010.4	2014.4
25	许钊钊	全国微束分析标准化技术委员会	委员	2011.7	2016.7

国内外学术期刊任职情况

序号	姓名	学术期刊名称	职务	任职开始时间	任职结束时间
1	严东生	J. Solid State Chemistry	编委		
2	严东生	Ceramics International	编委		
3	郭景坤	Ceramics International	主编		
4	江东亮	无机材料学报	副主编	2006	2011
5	江东亮	硅酸盐学报	国际编辑顾问委员会副主任	2005.12	
6	江东亮	中国材料进展	编委会副主任	2009.1	
7	江东亮	载人航天	编委	2009.3	2012.3
8	江东亮	材料科学技术著作丛书	编委	2008	2013
9	江东亮	Key Engineering Materials	编委	2000	
10	江东亮	材料科学技术（英文版）Journal of Materials Science & Technology	编委	2009.9	
11	江东亮	Journal of Ceramic Science and Technology	编委	2010.9	
12	江东亮	Ceramic Forum International	编委	2001.9	
13	朱英杰	Current Nanoscience	编委		
14	朱英杰	Recent Patents on Nanotechnology	编委		

15	朱英杰	The Open Nanoscience Journal	编委		
16	朱英杰	Nanoscience & Nanotechnology-Asia,	编委		
17	朱英杰	Journal of Nanoscience Letters	编委		
18	朱英杰	Journal of Biomaterials and Tissue Engineering	编委		
19	顾辉	电子显微学报	编委	2005	2013
20	李效民	无机材料学报	编委	2006.10	
21	张国军	Journal of Ceramic Society of Japan	编委	2011.7	
22	张文清	中国物理快报	编辑	2008	
23	常江	Ceramics International	编委	2011.1	2014.1
24	常江	无机材料学报	编委	2006.10	
25	刘宣勇	Journal of Biomaterials and Tissue Engineering	编委	2010	
26	刘宣勇	硅酸盐学报	编委	2006	
27	刘宣勇	材料保护	编委	2009	
28	刘宣勇	中国组织工程研究与临床康复	首席学科专家	2010	

3、人才培养

在读研究生及博士后一览表

序号	导师姓名	硕士生	博士生	博士后
1	顾辉		毛芳芳, 胡冬力, 李小燕	
2	郭向欣	赵宁、黄诗婷	张家志、曹阳、于鹏飞	
3	李效民	王彩露, 赵小群, 何 朋, 杨明敏, 顾正莹, 张树德, 李浩然	王 炜, 朱秋香, 郑明,	
4	刘茜	卢 琦, 周 遥, 杨 华, 王贺云	周 虎, 魏钦华	
5	施剑林	樊向前, 吴玖颖, 王敏, 陈立松	刘佳男, 邢怀勇, 朱颜, 宋禹莫, 王永霞, 潘黎敏, 陶桂菊, 孔庆路, 李晓玉	舒杼
6	陈航榕	张国彬, 牟娟,	马明, 龚云, 王霞, 张坤, 周晓霞,	
7	步文博	倪大龙	刘佳男, 邢怀勇, 肖庆风, 范文培	
8	孙静	刘硕, 王伟琦, 王守玲, 程荫, 陆宵宇, 翟海涛, 王晓, 郑慧锋	昌杰, 邵芳, 杨帆, 杜萌, 王荣华, 陈蔚, 白阳, 施良晶, 刘苗苗	
9	王文中	余琦, 蒋东	张志洁, 高二平, 孙元元	
10	张国军	王喜龙	薛佳祥, 刘海涛, 谢滨欢, 刘吉轩, 郭伟明, 汤云, 赵健, 李飞, 刘虎林, 韩向娜	
11	张文清	张家伟, 杜付明, 邱锐浩	袁 勋, 任晓栋, 吴立华, 王有伟	张玉波
12	常江	邹朝勇、田甜、王晓彤、周杨、杨晨、徐梦池、施孟超、张娜、王秀惠	刘文娟、、赵浪、刘小果、宋波涛、易德亮、王月月	
13	董绍明	冷越, 章良润, 周帆, 甄琦, 陈杰	胡建宝, 吴斌, 林青青	
14	黄政仁	裴兵兵,	殷 杰, 梁汉琴, 李寅生, 吴海波	
15	刘学建	钟飞, 彭霞	杨 晓	
16	杨勇	蒋芳, 曹艳琴	李 丹	
17	张景贤	董 伟	李晓光	
18	刘宣勇	李金华, 王贺莹, 余乐	钱仕, 田雅馨, 陆涛, 田朋, 金国栋	乔玉琴
19	刘岩	段蛟, 程愉悖, 雷磊	解俊杰, 张明辉	
20	许钊钊		牟新亮, 汪宙, 甘霖, 卢萍, 陈静静	
21	曾毅	龙盛, 孙程, 王铭, 宋雪梅		

22	曾宇平	林森, 张春江, 胡海龙	尹金伟, 侯龙	
23	朱英杰	漆超, 郑建强, 孙团伟	许景三, 路丙强, 赵新宇, 赵静, 丁观军	

毕业研究生一览表

序号	姓名	学位	导师姓名	毕业时间
1	郑强	博士	顾辉	2012 年 4 月
2	崔忠慧	博士	郭向欣	2012 年 6 月
3	张锋	博士	李效民	2012 年 6 月
4	吴亮	硕士	李效民	2012 年 6 月
5	赫 伟	博士	刘茜	2012 年 6 月
6	唐馥涵	硕士	刘茜	2012 年 6 月
7	陈风	博士	施剑林、步文博	2012 年 6 月
8	陈雨	博士	施剑林、陈航榕	2012 年 6 月
9	朱敏	博士	施剑林	2012 年 6 月
10	徐欢	博士	孙静	2012 年 5 月
11	徐朝和	博士	孙静	2012 年 5 月
12	王冉冉	博士	孙静	2012 年 11 月
13	王路	博士	王文中	2012 年 6 月
14	徐婕慧	博士	王文中	2012 年 6 月
15	徐杰	硕士	王文中	2012 年 6 月
16	孙世宽	博士	张国军	2012 年 6 月
17	邱慧瑜	硕士	张国军	2012 年 6 月
18	张玉波	博士	张文清	2012 年 6 月
19	任晓栋	硕士	张文清	2012 年 6 月
20	陈 卓	硕士	张文清	2012 年 6 月
21	张美丽	博士	常江	2012 年 6 月
22	窦源东	博士	常江	2012 年 6 月
23	吴梁	硕士	常江	2012 年 6 月
24	李庆刚	博士	董绍明	2012 年 6 月
25	杨金山	博士	董绍明	2012 年 6 月

26	胡志辉	硕士	董绍明	2012 年 6 月
27	罗朝华	博士	江东亮	2012 年 6 月
28	高剑琴	博士	黄政仁	2012 年 6 月
29	张玉强	硕士	刘学建	2012 年 6 月
30	徐颖	硕士	刘宣勇, 丁传贤	2012 年 6 月
31	姚冬旭	博士	曾宇平	2012 年 6 月
32	王宝全	硕士	曾宇平	2012 年 6 月
33	张英伟	硕士	曾宇平	2012 年 6 月
34	汤启立	博士	朱英杰	2012 年 6 月
35	董国徽	博士	朱英杰	2012 年 6 月

研究生获奖一览表

序号	获奖名称	获奖人员	指导教师
1	中科院三好学生	曹阳	郭向欣
2	国家奖学金	朱秋香	李效民
3	中国科学院研究生院三好学生, 2012 年度国家奖学金	卢琦	刘茜
4	中科院院长特别奖, 上海市优秀毕业生, “撷英”青年学术报告一等奖, 中科院三好学生	陈雨	施剑林、陈航榕
5	院长优秀奖, 上海市优秀毕业生	陈风	施剑林、步文博
6	中科院三好学生	朱敏	施剑林
7	国家奖学金, 中科院三好学生	邢怀勇	施剑林、步文博
8	国家奖学金, 中科院三好学生	王霞	陈航榕
9	中国科学院三好学生	倪大龙	步文博
10	第五届研究生学术交流英语特等奖	潘黎敏	施剑林
11	中国科学院三好学生	宋禹冀	施剑林
12	2012 年中国科学院王宽诚博士后工作奖励基金	舒杼	施剑林
13	中科院三好学生, 国家奖学金	邵芳	孙静
14	严东生奖学金	徐朝和	孙静
15	国家奖学金, 中科院朱李月华奖学金, 中科院三好学生	张志洁	王文中

16	严东生奖学金优秀奖	徐婕慧	王文中
17	严东生奖学金优秀奖	吴梁	常江
18	上海市优秀毕业生	王镛哲	曾毅
19	上海市高等学校优秀毕业生	汤启立	朱英杰
20	“严东生”奖学金	董国徽	朱英杰

注：全国百篇优秀博士学位论文、院长奖学金等。

四、科研工作与成果

（一）概述实验室年度承担课题情况，当年到位经费情况等。

2012 年度，实验室共承担各类项目总数为 145 项，到位经费为 12408 万元。其中 973 计划项目 7 项（参与，到位经费为 269.5 万元），国家自然科学基金委项目 51 项（主持，到位经费为 1216.8 万元），行业性重大专项为 7 项（主持，到位经费为 3508 万元），院先导性专项为 11 项（主持，到位经费为 1035.5 万元），部委项目为 44 项（主持，到位经费为 2798 万元），国际合作为 8 项（主持，到位经费为 205.6 万元），横向合作及其它项目为 17 项（主持，到位经费为 3374.6 万元）。

（二）按研究方向或研究单元，分别介绍实验室本年度有代表性的研究工作进展。

1、结构/功能一体化材料

1.1 超高温陶瓷的研究：

（1）硼化物基超高温陶瓷的高温强度研究

鉴于超高温陶瓷实际应用时的高温工作环境，高温强度是超高温陶瓷基础研究的一个重要方面，也是衡量其性能的一个重要指标。而目前，由于实验条件等因素的限制，对超高温陶瓷的高温强度的测试和结果报道还比较少。对此，实验室对硼化物基超高温陶瓷在惰性气氛下的高温强度开展了系统的研究，通过原料的优化和烧结助剂的合理选择，获得了具有优良高温强度的超高温陶瓷材料。

首先，结合热力学分析，自主研发了高纯超细 ZrB_2 粉体。合成的高纯 ZrB_2 粉体具有优良的烧结致密化性能，同时也使得制备的陶瓷材料具有清洁的界面，有效地防止了晶界软化和晶界滑移，从而使 ZrB_2 基超高温陶瓷具有优良的高温强度。我们制备的 ZrB_2 -SiC 复相陶瓷，其在 $1000^{\circ}C$ 时的高温强度高达 677MPa，比其室温强度还要高 24%。虽然高于 $1000^{\circ}C$ 时强度有所下降，但 $1600^{\circ}C$ 时其强度仍得到较好的保持，为 460MPa。进一步，选取第三相添加剂 WC，制备了 ZrB_2 -SiC-WC 三相陶瓷，由于 WC 的除氧作用，使获得的材料具有更加干净的晶界，从而更加有效地防止了超高温陶瓷在高温环境下的晶界滑移。我们制备的 ZrB_2 -SiC-WC 三相陶瓷，其在 $1600^{\circ}C$ 强度高达 675MPa，是其室温强度的 111.5%。上述高温强度数据是目前已有相应文献报道的最高值之一。

(2) 强磁场定向制备含各向异性晶粒的组织化超高温陶瓷:

鉴于显微结构在很大程度上影响着陶瓷材料的各项性能,而组织化有可能最大程度地发挥陶瓷材料在某一晶面方向上的最佳性能,因此,通过微结构调控手段制备组织化陶瓷成为了提高陶瓷性能的一个有效途径。我们在前期的工作中,已经通过强磁场定向工艺获得了组织化的硼化物基陶瓷,其抗氧化等性能也表现出各向异性。但由于采用的原料为等轴颗粒,其力学性能未有较大提高,因此,本年度,采用自主研发的棒状 ZrB_2 粉体为原料,通过强磁场定向制备了含棒状晶粒的组织化陶瓷。

首先,通过热力学计算与分析,对以 ZrO_2 、 B_4C 和 C 为原料的硼热/碳热还原过程进行了各相关影响因素的系统研究,对 ZrB_2 粉体的合成过程进行了探讨,实现了通过调控反应过程中间产物的含量来实现 ZrB_2 陶瓷粉体的形貌可控的合成,获得了长径比为 4~6 的棒状 ZrB_2 晶粒粉体。随后,采用棒晶 ZrB_2 粉体以及商业的 SiC 粉体为原料进行强磁场定向用浆料的制备,确定了制备分散性良好、低粘度、适合注浆成型的棒晶 ZrB_2 粉体无水乙醇基浆料的各项工艺参数。之后,在 12T 的强磁场下注浆成型制备了一系列 ZrB_2 单相及复相陶瓷生坯。由于所用粉体为沿 c 轴方向生长的棒晶,所以,粉体在磁场中受到磁场力的作用会发生旋转,最终使棒晶沿着磁场的方向排列。采用 XRD 对所得生坯进行了取向度的分析。结果表明,所有垂直于 ZrB_2 晶粒 c 轴的 (001) 面的衍射峰,在 SS (侧表面) 面要明显强于 TS (顶表面) 面;而所有平行于 ZrB_2 晶粒 c 轴的 (hk0) 面的衍射峰,在 TS 面要明显强于 SS 面。同时,随着 SiC 含量的增加, ZrB_2 在 SS 面的取向程度也逐渐增加,洛伦兹取向因子 $f(001)$ 从 ZrB_2 的 0.263 增加到 ZrB_2 -10vol% SiC 的 0.615。目前,强磁场定向并且 SPS 烧结后的致密化陶瓷的各项性能还在表征中。

(3) 碳化物基超高温陶瓷的烧结致密化与性能研究

HfC 陶瓷的无压烧结致密化研究:以前期研究工作中合成的 HfC 超细粉体为原料,采用无压烧结技术制备了致密的 HfC 陶瓷,深入研究了烧结工艺、粉体性质、烧结助剂对陶瓷致密化和微观形貌的影响及所得陶瓷的力学性能,得到了一系列研究结果: a) 研究了烧结温度与无压烧结所得 HfC 陶瓷致密度之间的关系,发现提高烧结温度有利于材料致密化,但温度过高可能导致材料过烧,致密度反而降低。b) 研究了原料粉体粒径与 HfC 陶瓷致密度之间的关系,发现粒径细小的 HfC 粉体具有更高的烧结活性,与粗粉相比,细粉可在相对低的温度下无压烧结获得致密的陶瓷。HfC(225nm)粉体与 HfC(380nm)粉体相比较,在室温下前者的平均粒径更小,其生坯的致密度低于后者,但经不同温度烧结后,前者烧结所得陶瓷的致密度均高于后者。c) 研究了 HfC 化学计量比对无压烧结所得陶瓷的致密度与微观形貌的影响。发现非化学计量不利于 HfC 陶瓷无压烧结,在烧结过程中,非化学计量的 HfC_{1-x} 易发生晶粒快速生长,使得陶瓷内部形成大量的闭气孔,导致

材料无法完全致密化。d) 研究了氧杂质对无压烧结所得陶瓷的致密度与微观形貌的影响。发现氧杂质会导致无压烧结过程中 HfC 晶粒快速长大。e) 研究了第二相对无压烧结所得陶瓷的致密度与微观形貌的影响。发现添加 SiC 第二相粒子可以有效地阻碍 HfC 晶粒生长, 随着 SiC 第二相粒子含量的增加, 所得陶瓷的平均晶粒尺寸变小, 有利于制备致密的、细晶 HfC-SiC 复相陶瓷并提高材料的力学性能。2300°C 无压烧结所得致密度为 97.5%、平均晶粒尺寸 3.5 μm 的 HfC 陶瓷, 其室温四点弯曲强度为 330 \pm 46 MPa, 维氏硬度为 16.8 \pm 0.2GPa。而在 HfC 基体中添加 30vol%SiC 后其弯曲强度和维氏硬度约提升了 20%, 室温四点弯曲强度达 396 \pm 56MPa, 维氏硬度达 20.5 \pm 0.2GPa。

过渡金属碳化物 MC (M=V, Nb, Ta) 对 ZrC 陶瓷烧结致密化的影响研究: 采用过渡金属碳化物 MC (M=V, Nb, Ta), 通过热压烧结制备了 ZrC 基超高温陶瓷。通过 MC 与 ZrC 的固溶体形成条件与动力学分析, 研究了 MC 对 ZrC 陶瓷烧结致密化的影响。添加 3.5-13.5mol% 的 VC 能够有效地促进 ZrC 陶瓷的致密化, 在 1900°C 热压烧结即获得了致密的 ZrC 陶瓷。而采用 NbC 和 TaC 作为烧结助剂, 由于 NbC、TaC 与 ZrC 在固溶时需要克服较强的晶界能, 因而其烧结致密化需要较高的温度以及较长时间, 实验结果表明 NbC 和 TaC 对 ZrC 陶瓷的致密化没有明显的影响; 但相比于 VC, 采用 NbC 和 TaC 作为烧结助剂可以获得较小的晶粒尺寸。

(4) 第四代核能系统用非氧化物陶瓷的制备与性能研究

1) 低氧含量 TiC 超细粉体的制备:

在上年度针对 TiN 材料体系的研究基础上, 本年度的研究主要以 IMF 五种候选材料中的 TiC 材料体系为研究对象, 重点研究其作为 IMF 候选材料所面临的低温烧结问题。首先是低氧含量 TiC 超细粉体的制备。在前期的研究进展中, 我们发现氧污染对 TiN 陶瓷的抗辐照性能产生致命的影响, TiC 陶瓷中的氧污染相和 TiN 陶瓷中的相同, 因为, 我们推断氧污染对于 TiC 陶瓷的抗辐照性能也具有类似的不利影响。传统的 TiO₂ 碳热还原法合成的 TiC 粉体存在无法同时避免氧残留和碳残留, 一方面不利于后续陶瓷烧结, 另外也不利于烧结样品的抗辐照性能。我们沿袭本课题组氮化物转化法制备碳化物的优势, 通过 TiN 超细纳米粉体制备低氧含量的 TiC 超细粉体。

首先, 通过热力学计算, 发现 10Pa 的低分压下 1200°C 以上, $\text{TiN} + \text{C} = \text{TiC} + 1/2\text{N}_2$ 反应的吉布斯自由能为负值, 表明在该环境下, 该反应热力学可行。通过 TG-DTA 热重分析, 发现当温度高于 1200°C 以上时, 开始发生明显的质量损失, 表明反应开始进行, 有 N₂ 气体放出。经过试验, 确立了粉体合成的最佳温度为 1600°C。由于反应物粉体的单分散和纳米级粒径, 导致最终的 TiC 产物也为单分散的纳米级粉体。和国内商业纳米 TiC 粉体氧含量 4.36wt% 相比, 通过氮化物转化法合成的 TiC 其氧含量低至 0.97wt%。对该合成粉体进行 SPS 烧结, 在 1650°C 烧结温度下, 致密度达到 98.7%, 维氏硬度为 18.4GPa, 断裂韧性达到 4.93MPa·m^{1/2}。

2) TiC 的液相低温烧结及 MAX 相作为第二相对材料性能的改善:

鉴于 TiC 陶瓷烧结困难, 为了实现 1500°C 的超低温烧结, 我们试图采取液相烧结机制来降低烧结温度。借鉴 $2\text{TiC} + \text{Ti} + \text{Si} = \text{Ti}_3\text{SiC}_2$ 的反应过程并考虑 MAX 相良好的核用性能, 设计在 TiC 中添加 Ti, Si 添加剂, Ti-Si 液相形成于 1330°C, 促进致密化的同时, 发生原位反应生成 Ti_3SiC_2 相, MAX 相板状晶粒作为第二相, 有利于提高力学、热学和抗辐照性能。

当引入一定体积分含量的 Ti_3SiC_2 时, 样品在 1500°C 完全致密, 相比较单相 TiC, 烧结温度降低了 500°C, 而且 TiC 晶粒尺寸基本保持微米粉体的尺寸, 这一方面归结于烧结温度低, 晶粒生长缓慢, 另一方面是因为 Ti, Si 和 TiC 发生反应, 生成 Ti_3SiC_2 的过程中, 消耗了部分 TiC, 降低了 TiC 晶粒尺寸。SEM 分析表明, 单相的 TiC 几乎全部为穿晶断裂, 且晶粒粗化严重, $\text{TiC-20vol\%Ti}_3\text{SiC}_2$ 断裂方式为沿晶-穿晶混合型断裂, 抗弯强度高达 1GPa, 大约是单相 TiC 的强度的两倍, 同时随着 Ti_3SiC_2 含量的增加, 断裂韧性随之提高, 热导率也明显提高, 同时抗破坏容忍性也得到明显改善。电导率数据表明, 可以看出当 Ti_3SiC_2 含量达到 20vol% 时, 电导率有飞跃式提高, 说明 Ti_3SiC_2 板状晶粒含量达到 20vol% 时存在连通效应, 佐证了 $\text{TiC-20vol\%Ti}_3\text{SiC}_2$ 热导率提高是 Ti_3SiC_2 实现通路导致。

1.2 高性能氮/碳化物陶瓷的制备与性能研究

SiAlON 红外透明陶瓷具有非常优异的热物性能, 极高的硬度和断裂强度, 且其折射率在 1.5-1.8(3-5 μm 波段)之间可调, 这就使该材料即可制备成一种保护膜, 用来提高 ZnS 窗口材料在高速运行下的抗冲击能力, 又能对 ZnS 窗口实现红外增透, 提高红外器件的探测灵敏度。本年度, 实验室在 SiAlON 陶瓷薄膜方向上取得系列进展, 简述如下:

SiAlON 陶瓷薄膜的制备及性能调控: 采用离子束溅射方法, 成功制备了新型 SiAlON 陶瓷薄膜, 通过控制制备过程中反应气体($\text{O}_2, \text{N}_2, \text{O}_2/\text{N}_2$)的流量和比例, 可调节 SiAlON 陶瓷薄膜的光学性能(光学透过率, 光学吸收), 从而使薄膜的折射率在 1.53-1.83(@850nm 波段)区间连续可调。该薄膜在对 ZnS 基底起到很好的光学增透效果(T%提高 20%以上, 如图 2.1)的同时, 镀膜后 ZnS 基片的硬度也提高了 70%以上。因此, SiAlON 陶瓷薄膜能作为一种兼具光学增透和力学保护作用的功能薄膜, 应用到 ZnS 等红外窗口材料上。

SiAlON 陶瓷薄膜的耐特殊环境实验结果及分析: (1) 耐磨和粘附力: 测试标准: 耐磨性能, 采用无纺布/橡皮擦, 摩擦 100 次, 无任何溶剂; 粘附力, 3M 胶带(长度>5cm), 反复粘拉 20 次; 测试结果: 耐磨性能和粘附力测试均通过, 测试后样品无明显裂纹, 划伤, 透过率也无变化。(2) 盐雾(5%NaCl, 35°C, 96h): 制备 SiAlON 薄膜后的 ZnS 基片, 经过 96 小时的盐雾处理, 透过率变化<1%, 样品表面无明显变化, 无气泡, 无裂纹, 无脱落。说明该样品具有较好的粘附力, 且具

有较为优异的耐腐蚀性能。(3) 热冲击(95℃保温 1h, 立即投入 0℃煤油中, 保温 10min): 涂覆 SiAlON 薄膜后的 ZnS 基片, 经过 10 次热震处理, 透过率变化约 1%, 样品表面无明显变化, 无气泡, 无裂纹, 无脱落。说明该样品具有较好的抗热冲击性能, 且薄膜与基片粘附力(结合力)优良。(4) 高温下光学性能(室温至 250℃): 涂覆 SiAlON 薄膜后的 ZnS 窗口材料, 采用加热装置, 在线测量样品从室温到 250℃之间红外透过率的变化。以波长 4.5μm 为例, 样品透过率从室温时的 72%降低到 250℃时的 68%, 降低值为 4%左右, 再次证明 SiAlON 薄膜高温下较好的稳定性。(5) 高温辐射率(300℃): 镀膜后的 ZnS 窗口材料辐射率为 17.2%(@4.5μm), 比未镀膜的 ZnS 基片的发射率(16.5%)仅略微增加 0.7%, 即 SiAlON 薄膜的热发射率对 ZnS 光窗整体发射率的影响非常小, 对 ZnS 窗口元件的正常工作不会产生明显的负面影响。

综合上述性能, 涂覆 SiAlON 薄膜既能对 ZnS 窗口实现光学增透作用, 又能使得 ZnS 窗口材料的抗特殊环境性能, SiAlON 薄膜可作为一种 3-5μm 波段综合性能优异的保护膜材料, 应用于 ZnS 等窗口材料和元件, 从而提高相关飞行装备的综合性能

2、能源材料与环境材料

2.1 纳米环境催化材料制备、性能及纳米尺度微结构研究

1) 微-介孔多级结构材料:

本年度, 以更为廉价的蔗糖作为原位介孔碳模板, 蒸气条件下, 同步实现了蔗糖的碳化与无定形前驱体的晶化转化, 从而更为高效的制备了的微-介孔多级结构材料; 合成材料经 100℃水热处理 72 小时, 比表面积下降小于 6%, 具有极高的水稳定性; 以苯甲醚的傅-克酰基化为探针反应, 由于贯通介孔孔道提供了物质运输的快速通道, 合成微-介孔多级结构材料为催化剂的苯甲醚转化率为 38%, 而同样条件下, 同组成微孔沸石的转化率仅为 20%。采用蒸气辅助晶化工艺, 研究了原料硅铝比对合成微-介孔多级结构材料孔结构及催化性能研究, 结果表明铝含量的增加抑制了前驱体的微孔晶化转化, 相同条件下, 合成材料具有更为发达的介孔结构, 但骨架晶化度相对较低; 苯酚选择性合成 2, 4-二特丁基苯酚的模型反应中, 受孔径限制微孔催化剂催化转化率很低, 且无目标产物生成; 无定形介孔材料虽具有较高的催化活性, 但由于表面酸强度较低, 目标产物选择性也仅有 12.6%, 只有微-介孔多级结构催化剂因为同时具有了介孔结构与较强的酸中心, 优化条件下苯酚转化率达到 32.2%, 目标产物 2,4-二特丁基苯酚选择性达 83.6%。

首次将沸石基固体酸催化剂用于衣康酸与丁醇的酯化反应, 相比于现有的酰氯或醋酸钠等均相催化剂, 利用 ZSM-5 沸石特殊的孔道效应限制了衣康酸二丁酯的生成, 高选择性、高收率合成了衣康酸单丁酯 (MBI), 且催化剂易于从体系中分离, 具有良好的循环使用性, 不存在液体酸的

三废问题。以 Si/Al 约 50 的微-介孔多级结构材料为催化剂，反应 6 小时，产物总酯收率~95.2%，其中的 MBI 选择性大于 92%；经简单离心分离、100°C 烘箱中 2h 再生处理，循环四次后产物总酯产率仍大于 82%，MBI 选择性大于 90%。

2) 燃料电池电极材料

针对质子交换膜燃料电池电极催化剂中高 Pt 用量和阳极催化剂中 Pt 易 CO 中毒问题，本年度进行了如下研究工作：

以合成介孔 SiO₂ 的表面活性剂 P123 为碳源，采用原位碳化法将导电碳黑原位组装到介孔 WO₃ 的骨架中，成功制备了碳含量和导电性能可控的非贵金属 Pt 负载的介孔 WO₃/C 复合材料，该复合物不仅具有高比表面和良好结晶性能的，并且表现出高的氢气电氧化催化活性。

以非贵金属 Pt 负载的介孔 WO₃/C 复合材料为阳极催化剂，以非碳载体的介孔 Pt/WC 复合材料为阴极催化剂，组装的原型电池在 80°C 下，电池的输出功率可与标准电池电极催化剂（阳极 20wt%Pt/C，阴极 40wt%Pt/C）的相比拟。

成功制备了掺杂型的介孔钙钛矿型氧化物 LaCo_{1-y}FeyO₃ (0≤y≤1)材料，通过调节 y 值可以获得不同组成的镧系钙钛矿型复合氧化物，该掺杂型介孔钙钛矿氧化物材料表现出较高的氧气电化学还原催化活性。

设计合成了非贵金属负载的介孔结构的金属-碳 (M/C) 复合材料，其中，介孔 Fe-Co 双金属氧化物与碳形成的复合材料 Fe-Co/C 对 O₂ 的电化学还原具有良好的催化作用。

3) 新型高效有机染料脱色/降解/矿化剂的研究：

有机染料已成为一类主要的环境污染物，这些有机染料具有含量高、成分复杂、色度深、难降解等特点，迄今为止还没有比较有效的方法来处理此类废水。本年度，我们通过创新工艺实现在纳米尺度上设计并且修饰改性从而得到新型多级孔催化材料，将具有催化活性的组分负载于高比表面积的介孔沸石多级孔材料，获得了高效实用的催化剂，该催化剂打破传统催化剂对紫外光的依赖，在可见光甚至无光照条件下均展示了优异的脱色/降解/矿化率。相关工作发表在 *Dalton Trans.*, 2012, DOI: 10.1039/c2dt32144k,并申请一项国家发明专利。

4) 新型非均相介孔沸石催化剂的制备以及性能研究：

环己烷的选择性催化氧化是一个重要的化工催化反应，它所产生的环己醇以及环己酮都是重要的化工产品。在实际的工业生产中为了使目标产物保持一个高的选择性，转化率通常需要控制在 4% 以下。因此，环己烷的高效转化具有极大的挑战。本年度，我们采用创新的工艺在纳米尺度上通过一步原位掺杂法实现活性组分铜物种在多级孔沸石 ZSM-5 骨架中的高度分散，得到一个

高效实用的非均相催化剂。在一个温和的催化反应环境中，6 小时内该催化剂不仅可以实现环己烷的高效转化(~28 %), 并且对目标产物保持高的选择性(~93%)。相关工作发表在 *Applied Catalysis. A: General*, 2012, DOI:10.1016/j.apcata.2012.11.023, 并申请一项国家发明专利。

5) 用于轻型柴油车尾气催化净化的介孔催化材料的设计制备与性能研究:

轻型柴油车的广泛应用对柴油车尾气净化特别是尾气中碳烟颗粒的去除提出了更高的要求。本年度, 我们创新性提出一种工艺简单无需模板剂的溶剂热方法, 设计制备了 2-3 种具有多级孔结构的 $\text{ZrO}_2\text{-TiO}_2$ 基复合金属氧化物催化剂, 通过简单参数调节实现对孔道结构的有效调控, 且活性组分均匀分散性优于传统制备工艺。多级孔催化剂中具有贯通的大孔和介孔结构, 有效提高碳烟颗粒与催化剂的接触机会, 降低碳烟颗粒的起燃温度; 分散于较大比表面积介孔孔道中的活性组分有利于将尾气中的 NO 催化氧化为 NO_2 , 实现与碳烟颗粒发生 $\text{NO}_2 + \text{C} = \text{N}_2 + \text{CO}_2$ 反应, 同时去除两类尾气污染物的目的。。

2.2 纳米材料在储能与光电转换领域的应用基础研究

1) 氧化钛阵列型染料敏化太阳能电池

光阳极是染料敏化太阳能电池的核心组成部分。目前染料敏化太阳能电池的转换效率较低, 主要原因是染料分子受光激发所产生的电子-空穴对不能有效地快速分离。因此承担电子传输任务的光阳极具有很大的改进空间。纳米晶半导体薄膜的物相、形貌、结构等可以直接影响电子的传输和电解质的扩散, 进而影响电池的总效率。目前染料敏化太阳能电池的阳极使用的是烧结的多孔 TiO_2 纳米颗粒。这种膜孔的非有序结构虽然给染料的吸附提供的大表面积, 但是在这些材料中电子寿命较短、电子传输距离较长, 阻碍了光电转换效率的提高。基于 TiO_2 一维纳米阵列的阳极能够克服这些限制。纳米阵列材料由于具有有序结构, 且垂直于电极表面, 这样将最大限度的减少电荷在 TiO_2 纳米材料中的传输路径, 减少界面复合的机会。因此, 实现对光阳极材料的形貌设计具有重大意义。

我们在没有任何模板或添加剂的条件下, 采用酸腐蚀的方法使 $\text{H}_2\text{Ti}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 纳米棒阵列生长为纳米树阵列, 最终经过煅烧形成 TiO_2 “纳米森林”多级结构。结晶性好的纳米棒和纳米枝能够为载流子直接提供传输通道, 纳米枝还可以增加增加电极的比表面积, 从而增大染料的吸附量, 增强电极的光捕获能力。所以, 这种电极同时具有高传输速率和高比表面积的优势, 最终提高染料敏化太阳能电池的光电转化效率。我们采用该方法制备的染料敏化太阳能电池光电转化效率达到了 5.5%, 相关研究发表在 *J. Mater. Chem.*, 2012, 22, 6824–6830。

近年来柔性染料敏化太阳能电池成为了染料敏化太阳能电池发展的一个重要方向。柔性基底

具有材质柔软，质量轻，尺寸随意可控，成本较低等优点，可以将染料敏化太阳能电池的应用拓展到各种曲面，如太阳能背包，太阳能帐篷，太阳能汽车以及太阳能窗户或屋顶等。柔性电池主要的问题是不能进行高温的煅烧，所以对入射光的吸收以及电池的效率都较低。为了解决上述问题，我们采用了烧结好的纳米管阵列作为光阳极以提高柔性染料敏化太阳能电池的性能。实验结果表明，在纳米颗粒电极上增加一层纳米管阵列，可以同时利用了纳米颗粒的高比表面积和阵列的光散色和电子传输能力，大大的提高了低温染料敏化太阳能电池的效率，效率从 1.7% 增加到了 3.68%。相关研究发表在 **RSC Advance** 上。

2) 高效的铜/氧化亚铜基光电化学电池

光敏染料是染料敏化太阳能电池等获得高光电转换效率的决定因素之一。目前普遍采用的光敏染料为钌多吡啶配合物，但它们合成和提纯困难，且贵金属钌的来源受限制。为了降低染料敏化太阳能电池的成本，探索新型光电化学电池和寻求贵金属染料的替代品在近几年里得到了广泛的关注。 Cu_2O 是一种典型的金属缺位 P 型半导体，能级差为 2.0~2.2 eV，储量大，无毒廉价。大量研究表明，多晶 Cu_2O 具有很好的稳定性，且在可见光下具有很好的催化性能，是一种应用潜力很大的太阳能半导体材料。目前 Cu_2O 基太阳能电池主要为 P-N 结型太阳能电池，其效率还较低，特别是用电化学沉积方法制的 Cu_2O ，其较高的电阻严重影响了 Cu_2O 基太阳能电池的性能。而基于 Cu_2O 的光电化学电池有可能发展为高效率的太阳能电池。

我们探索了一种基于 $\text{Cu}/\text{Cu}_2\text{O}$ 的光电化学电池。采用低温电化学沉积来制备 $\text{Cu}/\text{Cu}_2\text{O}$ 薄膜，发现电解液的 pH 值对薄膜的形貌和成分有很大影响，从而影响电池的性能。这种电池原料丰富、成本低廉、制备方法简单、低温易控，在以透明导电玻璃作基板的情况下电池最高效率可达 3.13%。另外，这种电池非常适宜于制备成柔性太阳能电池。以 PEN 为基板制备的柔性太阳能电池效率可达到 1.44%（图 6d）。相关研究结果发表在 *Adv. Funct. Mater.* 上。

3) 高性能氧化锡/石墨烯纳米复合锂离子电池负极材料

SnO_2 理论比容量高达 782mAh/g，但其充放电过程中有大的体积膨胀效应，导致其循环稳定性和高倍率性能较差。石墨烯比表面积大，导电性好，将其与 SnO_2 纳米晶复合可以大大提高电极材料的电化学反应活性面积和导电性，从而改善大电流充放电性能。并且，石墨烯优异的力学性能，可为氧化物电极材料体积膨胀提供自由释放空间且可以抑制材料的形变，有利于电化学性能稳定。因此，将石墨烯和 SnO_2 相结合能够有望较好的提升材料的电化学储锂性能。

基于上述设想，我们开拓了不同的合成工艺，实现了石墨烯表面负载 SnO_2 纳米晶的成核生长和形貌控制。分别合成得到了不同微观形貌的 SnO_2 纳米晶负载的石墨烯复合材料，纳米晶负

载量最高可达 80%以上,同时具有非常好的分散性(几乎为单分散颗粒负载的石墨烯复合材料)。

我们发展了一步水热法在石墨烯表面直接生长了 SnO_2 纳米棒复合材料,使 SnO_2 纳米棒在石墨烯上实现了均匀的镶嵌或被包覆。由于石墨烯和 SnO_2 纳米棒之间的协同作用,使得复合材料显示出非常高的储锂容量和循环稳定性。其中,在电流密度为 100 和 200mA/g 下的储锂容量达 1147 和 928mAh/g;经过 50 次循环后,其可逆储锂容量仍然高达 710 和 574.6mAh/g,库伦效率大于 98%。这一结果远优于 SnO_2 纳米颗粒负载碳纳米管和碳微球包覆的 SnO_2 纳米复合材料,说明所合成的石墨烯/ SnO_2 纳米复合材料是一种非常有潜力的锂离子电池负极材料。另外,我们发展的一步水热法提供了一种调控纳米晶在石墨烯表面生长的简单方法,也为合成其他金属氧化物纳米晶负载石墨烯复合材料提供了参考。相关结果发表在 *J. Mater. Chem.* 上。

另外,我们采用水热法合成了氮掺杂石墨烯负载单分散超细 SnO_2 纳米棒的锂离子电池负极材料。由于复合材料中 SnO_2 纳米棒和氮掺杂石墨烯之间的相互作用和氮掺杂石墨烯的结构缺陷可以降低 Li^+ 穿过石墨烯的势垒并改进电极材料的电子结构,从而大大提高了复合材料的储锂容量、循环稳定性和倍率性能。在电流密度为 100 和 200mA/g 下经 100 次循环后,其可逆储锂容量则高达 803.1 和 773.5mAh/g,循环性能优于目前 SnO_2 /碳纳米管和 SnO_2 /纳米碳复合材料。本研究为合成金属氧化物/氮掺杂石墨烯复合材料和提高锂离子电池负极材料的电化学性能提供了一种简单可行的方法。相关结果发表在 *Nanoscale* 上。

3、生物医用材料

3.1 硅酸钙/羟基磷灰石可降解生物活性复合陶瓷的制备及性能研究

(1) 介孔生物活性玻璃

我们先前研究表明介孔生物活性玻璃颗粒因其独特的有序介孔孔道结构而具有比传统非介孔生物活性玻璃更高的比表面、孔容和体外生物活性。而先前关于介孔生物活性玻璃大多数局限于对其颗粒的研究,众所周知,骨组织工程是骨缺损修复的比较理想的方法,因此在前期研究基础上,我们创造性地研究了介孔生物活性三维多孔支架在骨组织工程中的应用。而且,到目前为止,还很少有关于制备具有成骨促进、成血管化潜力和抗菌性的多功能性骨组织工程支架材料。因此,在这部分中,我们通过对介孔生物活性玻璃支架的化学组成、大孔介孔精细调控、孔壁表面修饰等研究了其在骨、牙修复中的应用,相关成果相继发表在 *Biomaterials* 2012,33(7):2076-2085; *Biomaterials* 2012,33(27):6370-6379; *Acta Biomaterialia* 2012, 8:3805-3815; *Journal of Materials Chemistry*. 2012,22:16801-16809; *Journal of Materials Chemistry* 2012, 22: 12288-12295; 并应邀撰写综述论文 *Interface Focus* 2012,2(3):292-306; 申请发明专利一项。研究结果如下:

A. 首次将钴、锶、锂元素掺杂在介孔生物活性玻璃支架中，虽然微量的元素掺杂降低了介孔玻璃支架的比表面，但仍然维持了有序的介孔孔道结构。钴元素的引入显著地提高了骨髓基质干细胞的 HIF-1 α 和 VEGF 的表达，使其介孔生物活性玻璃支架具有很好的成血管化潜力，同时含钴的介孔生物活性玻璃支架仍然可以作为药物释放载体，通过对药物的传输，有效地抑制了细菌的活性，这样含钴的介孔生物活性玻璃支架具有成骨、成血管化、药物传输和抗菌性等多功能特征。同时，发现锶元素引入到介孔生物活性玻璃支架中，能够显著地诱导牙周膜干细胞的成骨、成牙分化，为进一步研究介孔生物活性玻璃在牙周修复方面奠定了基础。锂掺杂的介孔生物活性玻璃能干促进牙周膜干细胞的牙骨质化。相关成果发表在 *Biomaterials* 2012,33(7):2076-2085; *Biomaterials* 2012,33(27):6370-6379 ; *Acta Biomaterialia* 2012,8:3805-3815。

B. 在支架制备方面，我们尝试了利用新的三维打印（3D-plotting）方法制备介孔生物活性玻璃以及硅酸盐生物陶瓷陶瓷支架，结果表明通过新方法制备的支架能够显著地提高其力学强度，同时实现支架大孔结构的孔形貌、孔大小、孔隙率和孔取向的高度可控。相对于传统的泡沫海绵模板法具有在力学、结构和提高体内成骨稳定性等一系列的优点，相关结果已经发表在 *Journal of Materials Chemistry* 2012, 22: 12288-12295 上。

C. 探索研究了纳米介孔玻璃颗粒作为牙根尖填充修复材料。通过模板合成了具有纳米尺寸大小的生物活性玻璃颗粒，其内部具有介孔孔道结构，这种纳米颗粒具有优良的矿化效果、成骨促进性和药物传输和抗菌能力，是一种多功能的牙根尖填充修复材料。相关结果发表在 *Journal of Materials Chemistry*. 2012,22:16801-16809 上。

（2）含锶/锌的硅酸盐生物陶瓷

我们前期的研究表明：硅酸盐类生物活性材料释放的含硅的离子产物对成骨具有促进影响。为了丰富硅酸盐体系生物陶瓷的研究，发掘更多具有骨修复潜能的硅酸盐生物陶瓷。我们前期研究中采用不同方法合成出了四种含锶/锌的硅酸盐生物陶瓷：硅酸锶 (SS)、硅锌矿 (Z2S)、锶-锌黄长石 (SZS)及锶-镁黄长石 (SMS) 陶瓷。在此基础上，我们通过对锶-锌黄长石 (SZS)及锶-镁黄长石 (SMS) 陶瓷的生物学性能进行了更深入的研究。rBMSCs 在陶瓷片表面的粘附和增殖实验显示，这两种材料的细胞相容性可排序为SMS> SZS。这种趋势与它们的离子释放密切相关。SMS 离子释放适中，并且能释放有利于细胞增殖的Mg 离子，使得其具有最佳的促干细胞增殖能力。对SZS和SMS 进一步的生物学评价显示，相比传统的 β -TCP，二者都表现出明显的促进hBMSCs 成骨分化能力，具体表现为提高了碱性磷酸酶活性以及成骨基因包括I 型胶原蛋白、碱性磷酸酶及骨桥蛋白的表达。这些结果表明SZS和SMS 可能具有促进骨再生的潜力。更具体的，我们发现Si/Sr 离子

组合 (Si 离子浓度在4 mM 以内, Sr 在2 mM 以内) 有利于干细胞的成骨分化, 在此体系中引入 Zn 离子 (0.1 mM 以内) 和Mg 离子分别对ALP 活力和细胞增殖有更好的刺激作用, 说明生物活性元素组合 (Sr, Zn, Si 或Sr, Mg, Si) 是提高生物材料生物学性能的可行途径。

总言之, 硅酸盐生物陶瓷的性能可以通过调节材料的元素组成来实现。具有合适组成的含锶/ 锆硅酸盐生物陶瓷具有应用于骨修复的前景。相关研究工作在 *Materials Science & Engineering C*.2012,32:184-188; *Journal of Biomedical Materials Research part A*. 2012,100:2979-1990 上发表。

(3) 生物活性钙硅基水泥

我们前期研究表明硅酸三钙 (C3S)、硅酸二钙 (C2S) 水泥虽然具有良好的生物活性和生物相容性, 但是它们的凝固时间偏长, 强度尤其是早期强度偏低, 很大程度上限制了它们可能的临床应用。因此我们设计研究了新型钙硅基复合自固化体系, 以期在保留硅酸钙水泥原有好的生物活性和生物相容性的同时, 缩短凝固时间、增强短期和长期力学强度。

选择具有高水化活性的铝酸三钙 (C3A) 作为添加剂, 设计了C3S-C3A复合水泥、C2S-C3A复合水泥。研究发现, C3A可以减少水泥的凝固时间, 改善力学强度。横向对比发现, 两种水泥有相同的水化产物, 相似的体外生物活性和细胞相容性。尽管C3S-C3A的强度更好, 但C2S-C3A周围环境的碱性较弱、放热量更低。这些说明C3S-C3A与C2S-C3A具有互补性, 因而设计了C3S-C2S-C3A三元复合体系。在C2S与C3S质量比为1: 4和C3A比重低于10% 的条件下, C3S-C2S-C3A具有小于1小时的凝固时间, 高于标准50MPa的抗压强度, 良好的体外生物活性以及比临床产品Dycal更好的牙髓细胞相容性, 因此, C3S-C2S-C3A生物活性钙硅基水泥有可能发展成为一种新型口腔修复材料。

相关研究工作在 *Journal of Biomaterials Applications*. 2012,27:171-178; *Journal of Biomedical Materials Research: Part B - Applied Biomaterials*. 2012,100(5):1257-1263 上发表。

3.2 基于稀土上转换发光材料的多功能纳米诊疗剂的研究

3.2.1 基于稀土上转换发光材料的多模式肿瘤探针的研究

(1) 双模式探针: 通过构筑三种不同表面修饰的水溶性钆掺杂核壳结构上转换纳米晶, 详细探索了纳米晶表面钆离子的 MRI 成像机理。实验证明, 钆掺杂 UCNP 的 MRI 成像机理与表面修饰密切相关。对于 ligand free 钆掺杂 UCNP, 因其表面的钆离子具有直接螯合水分子的能力, 成像的机理由内球水和外球水共同主导, 且二者的贡献相当。而对于表面有 SiO₂ 保护的水溶性钆掺杂 UCNP, 其表面钆离子因为 Si-O 键的螯合而失去了螯合水分子的能力, 致使其主导 MRI 成像的机理为外球水机理。研究还发现, 当钆掺杂 UCNP 的主导机理为内球和外球水机制时, 其 r_2/r_1 值通常要比仅有外球水机制的要低。在钆掺杂 UCNP 中所获得的最低 r_2/r_1 值为 3.45, 最高 r_2/r_1 值为 2

0.3。在钆掺杂 UCNP 机理的指导下，通过结构设计和表面修饰，获得了目前已报道最高的 r_1 值，达到 $14.73 \text{ mM}^{-1}\text{s}^{-1}$ ，是首次报道 r_1 值的 105 倍。活体发光/磁共振双模式成像实验证实，所制备的探针具备活体内的磁共振 T_1 和 T_2 加权成像以及上转换发光成像。以上研究内容将为优化和加快钆掺杂 UCNP 的活体应用、肿瘤成像和靶向示踪等奠定重要的实验基础。相关研究结果发表于：*Advanced Functional Materials* 2013, 23, 298–307。

具有双模式成像功能的上转换发光颗粒包裹介孔二氧化硅探针：钆离子掺杂的上转换发光探针具有双模式成像的功能（荧光成像以及磁共振成像），介孔二氧化硅是目前广泛研究的药物载体，将以上成像功能和载药功能通过核壳结构结合起来即形成多功能诊疗探针。详细研究了各种反应条件（如温度，亲水改性，超声等）对核壳结构形貌的影响。研究结果表明，所制备的发光探针在近红外光 980 nm 激发下具有强烈的发光性能。因为钆元素的引入，体系同时具备 T_1 磁共振性能；纳米诊疗体系对细胞没有明显毒性。材料在细胞水平和活体水平同样具有双模式成像功能。实验证明所制备纳米诊疗体系具备临床应用的潜力。相关研究结果发表于：*Chemistry – A European Journal*, 2012, 18, 2335-2341。

（2）三模式探针：

“芝麻球”状纳米核壳结构三模式探针（荧光/磁共振/CT）：我们制备了一种基于多功能上转换发光的诊断纳米探针，将上转换发光成像、 T_1 -加权 MRI 成像、CT 成像等多种成像探测模式巧妙地联合于一体。巧妙利用金纳米颗粒的等离子共振效应(SPR)增强上转换荧光成像，并将其作为 CT 造影剂来增强 CT 成像。采用改进的热解工艺成功制备了单分散、尺度及形貌可控兼具有核磁 T_1 加权成像的上转换发光纳米探针，并采用成熟的反微乳液方法在其表面均匀包裹一层外层有氨基修饰的 SiO_2 保护层。通过静电吸附的方式将金纳米颗粒吸附在 SiO_2 的周围从而实现了 CT、MR 及荧光三模式成像以期减少临床肿瘤的误诊率。结构设计的亮点在于：（1）多功能核壳结构的上转换荧光纳米颗粒具备荧光/磁共振/CT 成像三模式显像功能；（2）三模式成像具有协同效应；（3）以期实现被动靶向识别肿瘤细胞的特性；细胞水平及活体水平实验证实了该新型探针的高效三模式成像在体外及体内的可行性研究。相关研究结果发表于：*Biomaterials*, 2012, 33, 1079-1089。

生物相容性氧化钽修饰上转换发光探针作为 CT&MR&发光三模式纳米探针在活体成像中的应用：目前，以上转换发光探针为基础的三模式纳米探针面临着一个棘手问题，即各成像模式间的相互干扰尤其严重。因此，如何既保证各成像模式固有的成像性能，同时又能充分发挥成像模式间的协同作用，提升整体结构的功能和效率，是多模式成像探针的研究趋势。我们制备了一种

氧化钽包裹的上转换发光探针作为三模式纳米探针，这种多模式肿瘤探针在保证很好的生物相容性，同时，还能够充分发挥每种模式的优点，即较高的纵向和横向弛豫率，优越的 CT 造影性能和较强的发光强度，进而可以获得高空间分辨率（对软硬组织均是如此），高灵敏度的造影效果；细胞水平实验结果表明，该探针可以被细胞吞噬，并且通过荧光成像可以很好的定位细胞的位置。此外，还能够对细胞团聚体进行 CT 和磁共振成像；活体水平实验结果表明：将探针尾静脉注射进入动物体内，逐渐富集在肝部，可以实现很好的肝部三模式成像；并且探针对溶血，细胞存活和活体各大器官均无明显的副作用，说明该探针良好的生物相容性。该探针对于临床上的肝疾病甚至肿瘤的精确定位具有重要意义。相关研究结果发表于：Biomaterials, 2012, 33: 7530-7539。

（3）多模式肿瘤探针的活体内分布研究：我们首次探索基于 Yb 元素的纳米探针在细胞及动物水平的 CT 造影性能同时，实现了近红外（980 nm）激发和近红外（800 nm）发射的上转换荧光成像。研究表明这种新型多模式探针的 CT 造影效果较临床碘剂提高近 75%，较长的体内循环时间且无明显体内生物毒性。首次对其在老鼠体内分布及代谢途径进行了研究。该研究为新型 CT 造影剂的设计提供有益参考并为后续肿瘤靶向 CT 成像奠定了基础。相关研究结果发表于：Biomaterials, 2012, 33, 5384-5393。

3.2.2 基于稀土上转换发光探针的多功能肿瘤诊疗剂的研究：

（1）兼具上转换发光/磁共振双模式成像和近红外激光控释单线态氧的多功能纳米诊疗剂：针对传统光动力疗法中光敏剂成像性能不佳，激发光穿透深度受限等问题，期望构筑一种基于近红外响应的高效诊疗一体纳米系统。我们选用钇元素掺杂的上转换荧光/磁共振双模式纳米颗粒为内置“能量转换器”，以亲水性亚甲基蓝为光敏剂，获得 50 nm 以下尺寸均一可控的球形核壳结构。研究表明：1）在 980 纳米激光的激发下，上转换荧光颗粒内核发射的红光可以高效地被 SiO₂ 基体中的 MB 吸收，实现以“开-关”形式可控产生可用于杀死癌细胞的单线态氧；2）得益于 MB 小分子与 SiO₂ 基体之间的静电吸引作用，MB 固定在基体中而不发生潜在的“传输泄露”。相比以往研究，该纳米诊疗剂在内核多模式的引入，光敏剂的挑选，担载方式的优化等具有明显的进步。所制备的集成多模式诊断和光动力疗法的纳米结构有望在未来的肿瘤靶向诊疗中发挥重要作用。相关研究结果发表于：Chemistry – A European Journal, 2012, 18, 7082-7090。

（2）基于细胞核主动靶向性及直接给药的多功能纳米诊疗剂的研究：在肿瘤诊断和治疗中，如果能实现诊疗剂直接进入细胞核成像，同时将抗癌药物直接在靶点细胞核释放，势必显著提高治疗效果。我们制备了一种粒径小于 50 nm 的诊疗剂，实现了细胞核实时近红外成像以及细胞核直接给药。首先采用改进的高温热分解工艺合成 35 nm 的上转换发光颗粒，然后通过外延生长法在颗

粒表面继续生长一层 1 nm 左右的 NaGdF₄。NaGdF₄ 层不仅引入了 T₁-MRI 性能，而且发光强度也得到两倍的增强。最后通过 HCl, HS-PEG-NH₂, TAT 改性分别赋予诊疗体系亲水性，良好的生物相容性以及细胞核主动靶向性。研究结果表明，没有细胞核靶向功能的纳米诊疗体系经过 24 小时培养后抗癌药物仍然在细胞质富集；而具有细胞核靶向功能的体系在短短的 6 小时内即实现了直接细胞核给药的功能。24 小时后抗癌药物基本上全部在细胞核富集，从而实现了细胞核直接给药的设想。相关研究结果发表于：Biomaterials, 2012, 33(29), 7282-7290.

(3) 多功能肿瘤诊疗剂用于主动靶向 CT 成像介导的放疗增敏效应研究：为了克服肿瘤放疗临床医学上的两个缺点：肿瘤定位不精确和肿瘤放射耐受性，以提高放疗的疗效，在本研究中，我们首次探索 RGD 多肽链接的上转换多功能肿瘤诊疗剂在主动靶向 CT 成像和 CT 成像介导的放疗增敏方面的应用。该多功能肿瘤诊疗剂具有以下两点功能：1. 高效主动靶向 CT 成像，肿瘤区域的主动靶向富集使得肿瘤的 CT 成像效果明显，有利于 CT 成像介导的后续放疗定位，使得射线聚焦于病灶部位；2. 放疗时，由于肿瘤区域内纳米颗粒的主动靶向富集增加了肿瘤的放射剂量，放疗增敏作用效果明显。研究表明，我们制备的多功能诊疗剂具有高效的 CT 造影成像性能，且其造影效果是现有造影剂（碘比醇）性能的四倍，且在体内血液中具有长的血液半衰期（ $t_{1/2} = 2.2$ h），非常有利于肿瘤的主动靶向。活体水平靶向效率表明，多功能诊疗剂在动物水平的靶向效果好，可以很好对肿瘤进行主动靶向 CT 成像，从而更好地定位放疗。CT 成像导向放疗增敏效应实验表明，多功能诊疗剂的主动靶向效果好，在肿瘤区域的富集显著，在放射治疗时放疗增敏效果显著。该研究为主动靶向的 CT 成像的设计提供有益参考并为提高肿瘤放疗疗效提供借鉴，对于医学诊治一体化技术的发展和具有重要的参考意义。相关研究结果发表于：Scientific Reports, 2013, doi:10.1038/srep01751.

(4) 基于近红外光控药物释放的多功能纳米诊疗剂的研究：为了解决直接紫外光光控药物释放的缺点，我们提出利用双光子吸收的近红外光作为激发源来实现光控释放。具体而言，就是巧妙地设计这样一个结构：将发紫外光的 UCNP 嵌入到紫外光敏的介孔二氧化硅中，形成 UCNP/介孔二氧化硅核壳结构。在近红外光照射下，UCNP 发出的紫外光会立即被壳层介孔二氧化硅中的光敏剂吸收，实现近红外光控药物释放。此设计有两点优势：首先，大幅提高体内穿透深度：从紫外光的毫米级提高到厘米级；其次，降低光毒性：相比于紫外光而言，近红外光相对安全。细胞水平的近红外可控释放研究结果表明：在近红外照射下，随着照射时间的增加，自由药物阿霉素逐渐在细胞质富集，阿霉素信号越来越强。为了更加准确的知道不同条件下阿霉素的释放量，近红外照射后，我们将细胞核分离出来检测阿霉素的浓度，结果表明随着光照时间增加，细胞核内阿

霉素浓度随之增加。为了检测释放出来的抗癌药物是否具有杀灭癌细胞的功能，我们做了药效 MTT，随着光照时间的增加，细胞存活率逐渐降低，这主要是因为更多的抗癌药物得到释放。相关研究结果发表于：*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2013, 52, 4375-4379。

(5) 用于高效化疗与放疗结合的协同疗法的多功能纳米诊疗剂的研究：放疗是临床上治疗癌症的主要手段，其可以精确 聚焦定位病人的肿瘤部位，并辅以高能 X 射线杀死癌细胞，达到抑制肿瘤生长的目的。然而，大多数乏氧肿瘤对 X 射线不敏感，从而限制了放疗技术的发展。目前，大多数化疗药物，如顺铂、紫杉醇等被广泛用作临床的放疗增敏剂，然而往病人体内注射大量的这些自由药物，常常会对正常组织造成巨大的毒副作用。因此，需要合成一种新型的多功能纳米诊疗剂来输运这些具有放疗增敏功效的化疗药物，从而实现协同治疗，将会在未来癌症的诊断与同步治疗中具有更大的应用价值。我们设计一种具有核/壳空腔结构的新型多功能纳米诊疗剂，实现针对恶性肿瘤的高效诊断以及协同治疗。设计思路简述如下：以钆掺杂上转换荧光纳米颗粒 Gd-UCNP ($\text{NaYF}_4:\text{Yb/Er}@\text{NaGdF}_4$) 作为内核，可用于磁共振/上转换荧光双模式成像，具有较高的成像灵敏度和空间分辨率，有助于提高癌症早期的确诊率。空腔结构的引入，可以实现抗癌药物-顺铂的高效装载。顺铂既可以作为一种化疗药物用于杀死肿瘤细胞，又可以作为一种放疗增敏剂用于增强乏氧肿瘤对 X 射线的敏感性，从而提高放疗的效果，达到协同治疗的目的。相关研究结果发表于：*J. Am. Chem. Soc.*, 2013, 135 (17), 6494-6503。

4、超微结构与计算材料

4.1 Cu_2SnX_3 (X=S, Se) 基类金刚石化合物热电性能优化与设计：

基于对特殊笼状热电化合物的结构-性能关系的理解，我们尝试将新体系的研究扩展至非笼状结构的 Cu 基类金刚石材料。这是一类数目众多的化合物。系统研究了 Cu_2SnX_3 (X=S, Se) 类金刚石化合物的电子结构、化学键特性以及电热输运特性，理论与实验相结合的研究表明，这类化合物热电性能取决于原子种类与化学键特点，一些三元以及多元体系中存在决定化合物稳定性与输运特性的“化学键网络(bond network)”；对于不在该网络下的元素进行选择性的掺杂，可以在一定程度上独立调控系统的电输运而优化性能。在 Cu_2SnSe_3 化合物对于不在导电网络上的 Sn 以 In 来掺杂，实现了 p 型的 $ZT \sim 1.14$ ，而理论计算表明，进一步优化其热导率可以得到更好的热电优值， Cu_2SnS_3 具有比 Cu_2SnSe_3 更好的热电性能。该研究对于扩展热电材料的研究领域与寻找新型热电材料体系具有指导意义。具体工作发表在 *Phys. Rev. B*。

4.2 CuInTe_2 化合物热电性能优化：

与 Cu_2SnX_3 (X=S, Se) 类金刚石化合物不同，化合物具有四方结构，其结构扭曲较小，但是电

子结构计算表明该类化合物具有与类似的形式，也有可能表现好的热电性能。实验上对 CuInTe_2 进行了合成与优化，发现 CuInTe_2 化合物具有较高的迁移率，电输运性能优异，高温下由于声子之间相互作用起主要作用，其热导率也较低，热电优值 ZT 值达到 $1.18@850\text{K}$ ，是未掺杂 Cu 基类金刚石化合物中的高值，该工作发表在 *Chem. Commun* 上。

4.3 CoSb_3 基方钴矿化合物亚稳填充性能优化：

除了碱金属，碱土金属和稀土金属原子，其他不满足电负性选择规则的元素在方钴矿中的存在形式以及对其热电性能的影响一直没有得到解决，通过理论与实验结合，我们研究了 Ga, In, Tl 等元素在方钴矿中的位置。研究表明 Ga 等元素在方钴矿中填充和替换 Sb 位置同时存在，且当填充位置与替换位置比为 2: 1 时形成能最低，即化合物更稳定。理论与实验结果表明 Ga 等元素在方钴矿填充位置显示+1 价，填充位置的 Ga 弥补了替换位置的悬键，形成类似 CoSb_3 电子结构的本征半导体。这种自补偿缺陷一方面可以保持较好的电输运性能，同时两个位置的缺陷使得材料热导率降低，热电性能得到改善，该部分工作 *Adv. Funct. Mater* 已接收。

4.4 类金刚石结构 Cu 基多元半导体材料的电子结构性质：

以 CuInSe_2 和 $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ 为代表的类金刚石结构 Cu 基多元半导体材料种类繁多，是一类优良的光伏电池吸收层材料，然而由于材料晶体结构和电子结构的复杂性，如何获得该类材料的准确电子结构性质和光学性质信息是相关理论研究的一个挑战。前期研究发现，Cu d 电子具有双重特性：杂化成键与局域性，并指出 GW+U 方法能够给出三元材料可靠的能带结构。在此基础上，我们将研究方法推广到四元材料，系统研究了八种铜基四元材料 $\text{Cu}_2\text{-II-IV-VI}_4$ (II = Zn and Cd; IV = Ge and Sn; VI = S and Se) 的晶体结构和能带结构性质，给出了八种材料黄锡矿和锌黄锡矿结构的可靠禁带宽度信息，以及晶体结构与能带结构的系统演化规律。研究发现 $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ 、 $\text{Cu}_2\text{CdSnS}_4$ 、 $\text{Cu}_2\text{ZnGeSe}_4$ 和 $\text{Cu}_2\text{CdGeSe}_4$ 具有用作光伏电池吸收层材料的合适禁带宽度，为光伏电池材料的应用研究提供了基础，相关工作发表在 *J. Appl. Phys.* 杂志上。

4.5 VO_2 的轨道竞争，磁性，以及相稳定性：

VO_2 在室温附近 ($\sim 340\text{K}$) 会发生金属绝缘体相变，这种特性使 VO_2 可以作为智能材料，如节能窗，光学传感器等。虽然 VO_2 体系研究多年，但其相变机制仍然不清楚。在本工作中，我们用基于密度泛函理论的第一性原理研究了 VO_2 的相稳定性。研究发现常用方法，如 LDA, GGA, LDA+U, PBE+U, HSE 等都不能很好的处理该体系的相稳定性，这些方法都算出 M1 相为很强的磁性，而实验表明 M1 相为非磁性。基于 LDA 方法，我们提出一种简单的修正方法 LDA+V，这个方法主要是用来修正 M1 相导带能级的位置，以修正 LDA 能隙的计算误差，使 V 原子上的 d

轨道占据更加合理。利用这个方法，我们研究了 R, M1, M2 的相稳定性以及磁性。结果表明，该方法得到各相的相对稳定性以及各相基态的磁性与实验一致。该部分工作发表在 *Phys. Rev. B* 上。

（三）介绍本年度实验室重大成果，研究成果的水平和影响等。

1、实验室在多功能介孔纳米生物材料研究中取得系列重要创新进展

纳米生物医药的研究有望在未来人类重大疾病诊断和治疗中发挥重要作用，是当前国际研究的热点和前沿领域。其中介孔纳米生物材料由于具有可调的纳米尺度孔径、高比表面积和孔容、丰富的化学官能团，以及良好的生物相容性和可降解性，是目前国际纳米生物医药领域研究重点。

实验室施剑林研究员带领的介孔与低维纳米材料课题组是国际上最早开展相关研究的课题组之一。该课题组在多功能介孔纳米生物材料的设计、制备与应用中取得一系列重要的研究进展。首先，针对如何提高介孔纳米生物材料的药物包覆能力，提出了一种新型的基于结构差异的选择性刻蚀法，制备了高度分散的单尺寸介孔氧化硅空心纳米粒子 (*ACS Nano*, 2010, 4, 529)；进一步通过调控刻蚀的时间，可以有效地调节壁上介孔孔径的大小，使得包覆和传输生物大分子和纳米粒子成为可能 (*Small*, 2011, 7, 2935)；针对如何在提高药物包覆能力的基础上，赋予载体多功能的特性，将功能性纳米粒子引入到介孔氧化硅纳米粒子的空腔中，赋予其临床分子影像的功能 (*ACS Nano*, 2010, 4, 6001)；通过采用一种新型的层层自组装方法，得到了集荧光/磁共振双模式成像和药物传输功能为一体的多功能纳米药物载体 (*Adv. Funct. Mater.*, 2011, 21, 270)；通过采用一种原位分解和还原的方法，成功制备出具有中空磁性内核和介孔双层壁的多功能纳米药物输送体系 (*Adv. Funct. Mater.*, 2011, 21, 1850)；进一步将金纳米棒组装到多功能载体上，得到了具有热和化疗协同治疗能力的多功能介孔纳米药物载体 (*Biomaterials*, 2012, 33, 989)；通过利用介孔孔道分散锰的顺磁中心，得到一种新型无毒、高性能的锰基 MRI 成像造影剂 (*Biomaterials*, 2012, 33, 2388)；在药物协同治疗方面，课题组采用原位表面活性剂与化疗药物的联合组装，得到了具有药物协同治疗的介孔纳米药物载体，该药物输运系统不仅具有近乎理想的 pH 响应的药物释放特性，同时可以有效地抑制了耐药细胞的多药耐药性 (*Biomaterials*, 2011, 32, 7711; *J. Mater. Chem.*, 2011, 21, 15190)。通过将亲/疏水抗癌药物同时包覆到介孔纳米载体中来抑制耐药细胞的多药耐药性，提出了新型基于介孔空心纳米材料的无机“微乳液”和无机“脂质体”的概念 (*Adv. Funct. Mater.*, 2012, DOI: 10.1002/adfm.201102052)；此外，课题组还在基于介孔纳米生物材料的荧光成像领域取得研究进展，成功制备出骨架具有荧光的介孔氧化硅纳米粒子 (*Chemical Communications*, 2011, 47, 7947)。

该课题组与重庆医科大学、重庆医科大学附属二院、重庆市海扶公司等单位进行紧密合作，将介孔纳米生物材料在无创手术治疗领域的应用中取得重要研究进展。高强度聚焦超声治疗(High Intensity Focused Ultrasound, HIFU)作为一种高效、经济、非侵入式的无创治疗模式，在临床上已经得到了广泛的使用。但是如何有效地引导聚焦超声在体内靶向病变组织的能量沉积，并有效地提高 HIFU 治疗的效果，是一个亟待解决的技术难题。除了依靠代价昂贵的设备升级，简便易行的纳米生物技术为解决这一难题提供了新的途径。该课题组通过采用具有巨大空腔结构的介孔氧化硅空心纳米粒子包覆和传输温敏型氟碳化合物，用于 HIFU 的增效治疗 (*Adv. Mater.*, 2012, 24,785)；进一步地，通过设计和制备一种具有 MRI 导航功能的介孔空心纳米粒子，并通过巨大的空腔结构包覆和传输温敏型氟碳分子，达到具有 MRI 成像和 MRI 精确导航定位功能并高效增强的 HIFU 治疗效果的双重功能。相关研究结果近日发表在国际著名学术期刊《德国应用化学》上(*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2011, 50, 12505-12509)。

2、实验室在高性能新热电材料体系的设计与合成中取得重要创新性进展

热电转换技术利用半导体材料的塞贝克 (Seebeck) 效应和帕尔贴 (Peltier) 效应实现热能与电能直接相互转化，在工业余热和汽车尾气废热发电等领域具有重要而广泛的应用。热电技术的能量转换效率主要取决于材料的本征物理特性，通常可由一个无量纲的综合指数 (热电优值 ZT) 来衡量，取决于材料的 Seebeck 系数、电导率、热导率和绝对温度。传统的高性能热电能量转换材料为固体晶态化合物，研究者在维持晶体中优良电输运性能的同时，采用多层次结构调控等手段降低晶格热导率，获得高的热电性能。近年中，以 skutterudite 和 clathrate 为典型代表的笼状化合物热电性能的优化、以及通过纳米结构降低晶格热导率提升热电性能的研究均取得了显著进展，其热电优值超过 1.5。然而，晶态化合物中晶格热导率的降低受制于结构的长程有序性，其最低极限 (最小晶格热导率) 与完全无序的玻璃态相当，限制了热电性能继续优化的空间。

实验室史迅研究员、张文清研究员、许钊钊研究员与团队成员加州理工大学 G. Jeffrey Snyder 博士、美国布鲁克文国家实验室 Qiang Li 教授、密歇根大学 Ctirad Uher 教授等合作，提出在固态材料中引入具有“液态”特征的离子来降低热导率和优化热电性能，突破晶格热导率在固态玻璃或晶态材料上的限制，发现了一类具有“声子液体—电子晶体”特征、完全不同于传统晶态热电化合物的新型热电材料体系，拓展了热电材料的设计理念。

研究发现，在具有高温反萤石结构的半导体硒化二酮 (Cu_{2-x}Se) 化合物中，Se 原子可以形成相对稳定的面心立方亚晶格网络结构，而 Cu 离子则随机分布在 Se 亚晶格网络的间隙位置进行自由迁移。Se 亚晶格提供了良好的电输运通道，具有“液态”特征的可自由迁移 Cu 离子不但可以强

烈散射晶格声子来降低声子平均自由程，而且由于消减了部分晶格振动横波模式而降低材料的晶格热容，突破了晶态和玻璃态材料的晶格声子热振动与输运限制。初步结果表明， Cu_{2-x}Se 显示了优良的热电性能，其性能优值 ZT 可超过 1.5，与目前发现的高性能晶态热电材料相当，并可望通过优化掺杂等手段进一步提升。同时，本项研究工作提出的“声子液体”概念还可以很好地解释许多含 Cu 和 Ag 离子等半导体材料中发现的电输运行为及其规律，有望引出一类具有“声子液体—电子晶体”特征的新热电材料体系，为新热电化合物的探索以及传统热电材料性能的进一步优化提供了新的方向和途径。

相关研究成果已发表于《自然·材料》（Nature Materials）杂志，并申请中国发明专利。研究成果获得了审稿人的高度评价，例如审稿人认为：“本文拓展了已有的‘声子玻璃—电子晶体’概念至‘声子液体—电子晶体’，为热电材料的研究方向提供了新的可能性；在一个具有简单化学式、小晶胞和轻元素构成的材料中实现的高热电性能打破了人们对热电材料的一些传统认识；本文在 Cu_{2-x}Se 新系统中报道的高性能非常有趣，促使人们更多地思考可能具有比传统热电材料更好的新材料的可能性，这些新材料的发现将会显著地推动本研究领域的发展……”。

3、实验室在染料敏化太阳能电池基础研究中取得新进展：

染料敏化太阳能电池（DSSC）具有成本低、无毒无污染、制造工艺条件温和、适合大面积连续化生产等优点，是当前新型太阳能电池的研究热点。具有纳米多孔结构的半导体光阳极是 DSSC 的核心组成部分，采用有序、多功能的新型纳米结构替代传统由纳米颗粒构成的无序光阳极，是 DSSC 基础研究领域的前沿和难点。

实验室在 DSSC 纳米结构光阳极方面取得了一系列新进展。采用超长 ZnO 纳米线阵列为模板，结合可精确调控纳米微结构的连续离子层吸附与反应（SILAR）技术，成功实现了 TiO_2 纳米管阵列在 FTO 导电基底上的直接生长；采用独特的水热粗化技术，显著提高了纳米管阵列的表面粗糙度、结晶性和染料负载量。所得 TiO_2 纳米管阵列光阳极的光电转换效率为 5.74%，比无粗化纳米管阵列提高 30%。在此基础上，我们通过在 ZnO 纳米柱表面连续沉积多层 TiO_2 、 ZnO 薄层，获得了同轴、多壁 TiO_2 纳米管光阳极，并可精确调控管壁的层数（1-6 层）及厚度（5-15 nm）；通过生长枝状 ZnO 并构建 ZnO-TiO_2 核壳结构，制备出具有枝状结构的 TiO_2 纳米管光阳极。

在气凝胶复合光阳极方面，我们采用具有超低密度（ 0.03g/cm^3 ）和超高比表面积（ $1177\text{m}^2/\text{g}$ ）的 SiO_2 气凝胶为模板，制备出 $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$ 复合气凝胶，再将其与传统的 TiO_2 纳米颗粒光阳极复合，得到了气凝胶复合光阳极。与传统纳米颗粒光阳极相比，可显著增强光阳极对染料的负载量和对入射光的散射效果，所得 DSSC 的光电转换效率达到 9.4%，比传统光阳极结构提高 16%。

上述工作为开发新一代具有可控微结构及高光电转换效率的染料敏化太阳能电池提供了有益思路。相关论文发表于 *Adv. Mater.*, 2011, 23, 1330-1334 (IF=13.877)、*J. Mater. Chem.*, 2012, 22, 3549-3554 (IF=5.968)、*J. Mater. Chem.*, 2012, 22, 18930-18938、*J. Mater. Chem.*, 2012, 22, 23411-23417。

4、实验室在光电化学电池研究取得重要进展：

本年度，实验室在光电化学电池方面取得新进展。我们探索制备了一种基于 Cu/Cu₂O 的半导体液结太阳能电池。这种电池具有原料丰富、成本低廉、制备方法简单、低温易控等优点，最高光电转换效率可达 3.13%。以 ITO-PEN 导电塑料代替 FTO，可以得到柔性太阳能电池，效率为 1.44%。这一研究结果在国际著名期刊 *Advanced Functional Materials*, 22(18), 3907-3913, 2012 (IF=10.179) 上发表。

Cu₂O 无毒廉价，在可见光下具有很好的催化性能，是一种应用潜力很大的太阳能半导体材料。但目前 Cu₂O 基太阳能电池的效率大部分还比较低，特别是用电化学沉积方法制的 Cu₂O，其较高的电阻严重影响了 Cu₂O 基太阳能电池的性能。而 Cu/Cu₂O 基半导体液结太阳能电池可以有效改善这一问题。核壳结构的 Cu/Cu₂O 电阻较小，Cu 和 Cu₂O 接触形成肖特基结，不仅有利于电荷的分离和传输，而且可以抑制电荷的复合，最终提高电池的光电转化效率。该工作为光电化学电池的研究提供了新思路。

国家科研项目一览表（经费单位：万元）

序号	项目类别	项目名称	开始时间	结束时间	总经费	本年实到经费	负责人
1	“973”计划	新热电化合物体系探索及其构建	2007.5	2012.12	40	0	顾辉
2	“973”计划	信息功能陶瓷微器件结构及其集成技术	2009.1	2013.12	90	14	李效民
3	“973”计划	聚焦超声治疗肿瘤的增效模式与机制研究	2011.1	2015.8	200	11.5	陈航榕
4	“973”计划	纳米材料功能化宏观体系的构筑和性能研究	2012.1	2015.12	200	79	孙静
5	“973”计划	纳米材料与技术在水中污染物选择性消除中的应用基础研究	2009.1	2013.12	55	30	王文中
6	“973”计划	脆弱性硅酸盐质文化遗产保护关键科学与技术基础研究	2012.1	2016.12	95	0	黄晓
7	“973”计划	激发生物效应的多级微纳结构材料的设计与可控制备	2012.1	2016.12	225	135	刘宣勇
8	国家自然科学基金	计算材料科学与无机复合能量转换材料的微观设计	2009.1	2012.12	200	0	张文清
9	国家自然科学基金	介孔结构纳米材料与性能研究	2013.1	2015.12	200	100	陈航榕
10	国家自然科学基金	无机复合能量转换材料的研究	2012.1	2014.12	65	21.6	张文清
11	国家自然科学基金	透明陶瓷激光材料的制备和微结构调控	2010.1	2013.12	300	32	江东亮
12	国家自然科学基金	硬组织生物活性材料与宿主局部微环境的相互作用以及在组织再生中的转归	2012.1	2016.12	350	91	常江
13	国家自然科学基金	层状电磁复合材料的界面结构设计制备方法	2011.1	2014.12	150	20	李效民
14	国家自然科学基金	新型耐高温、耐腐蚀、抗辐照、长寿命材料的设计、合成与表征	2011.1	2013.12	80	24	张国军
15	国家自然科学基金	硅基纳米结构机械加载尺度效应与表征方法研究	2010.1	2013.12	30	0	许钊钊
16	国家自然科学基金	声子玻璃-电子晶体热电化合物的电热输运机制探索与微观结构设计	2013.1	2017.12	310	124	张文清
17	国家自然科学基金	新型无机纳米载体的结构调控及抗癌药物控释与靶向性能研究	2012.1	2016.12	290	116	施剑林
18	国家自然科学基金	羟基磷灰石抗菌涂层仿生制备研究	2012.9	2015.9	280	50	祝迎春
19	国家自然科学基金	非晶陶瓷中纳米尺度亚结构与分相关系的研究	2012.1	2015.12	60	24	顾辉
20	国家自然科学基金	基于超细粉体的陶瓷结构设计及高性能无压烧结碳化硼的制备	2012.1	2015.12	60	24	张兆泉
21	国家自然科学基金	热障涂层材料氧化锆隔热层的相变规律研究	2012.1	2014.12	25	0	钱鹏翔
22	国家自然科学基金	能量转换材料的研究	2008.1	2012.12	63.8	0	顾辉
23	国家自然科学基金	钙钛矿铁电材料的结构与性能调控	2009.8	2013.12	30	12	顾辉
24	国家自然科学基金	先进无机复合能量转换材料	2012.1	2014.12	65	22	顾辉
25	国家自然科学基金	钛酸锶陶瓷晶界结构与性能的调控	2013.1	2015.12	25	17.5	邢娟娟
26	国家自然科学基金	氮化硅陶瓷中纳米晶界相和界面相变的研究	2012.9	2014.12	20	20	顾辉

27	国家自然科学基金	钙钛矿型多铁性薄膜材料应变、微结构和物理性能的原位调控	2012.1	2015.12	60	54	郑仁奎
28	国家自然科学基金	多壁氧化钛纳米管阵列低温制备及在柔性染料电池中的应用基础研究	2012.1	2014.12	26	17.5	邱继军
29	国家自然科学基金	基于介孔空心球的新型 CO ₂ 吸附剂的设计制备与性能研究	2012.1	2015.12	58	23.2	张玲霞
30	国家自然科学基金	骨架荧光/药物输运双功能介孔氧化硅纳米结构与性能	2012.1	2014.12	25	5	何前军
31	国家自然科学基金	一步硬模板共浇注法制备均匀负载的介孔复合材料及其对 NH ₃ 的催化氧化性能	2013.1	2015.12	25	15	崔香枝
32	国家自然科学基金	二次固溶反应活化烧结制备透明 AlON 陶瓷及其机理研究	2013.1	2016.12	80	40	靳喜海
33	国家自然科学基金	石墨烯/氧化镍高比能量非对称电容器关键材料的宏量制备及储能机理研究	2012.1	2015.12	65	26	孙静
34	国家自然科学基金	基于电化学组装方法的柔性有机/无机复合太阳能电池研究	2012.1	2014.12	25	0	谢晓峰
35	国家自然科学基金	基于石墨烯/氧化钛复合物的超柔性太阳能电池及其性能研究	2011.1	2013.12	38	0	刘阳桥
36	国家自然科学基金	碳纳米管/导电聚合物透明柔性导电薄膜的制备与性能研究	2010.1	2012.12	35	0	孙静
37	国家自然科学基金	基于 ns ² np ⁰ 电子孤对理论调控锡/铋基可见光催化材料结构与性能的研究	2013.1	2016.12	80	40	王文中
38	国家自然科学基金	基于卤氧化铋异质结复合物光解水制氢的研究	2013.1	2016.12	80	40	张玲
39	国家自然科学基金	过渡金属碳化物 (ZrC, HfC) 的致密化与强韧化	2011.1	2012.12	20	0	刘吉轩
40	国家自然科学基金	碳化硼陶瓷的界面与微结构调控相关基础问题探索	2011.1	2012.12	20	0	徐常明
41	国家自然科学基金	Cu 基类金刚石结构新型热电化合物的设计与优化	2013.1	2015.12	25	15	席丽丽
42	国家自然科学基金	磷酸钙基纳米复合材料的制备、功能化及靶向肿瘤成像的基础研究	2012.1	2014.12	25	0	陈峰
43	国家自然科学基金	高致密厚硅膜的低应力设计与可控制备	2012.1	2014.12	25	17.5	刘桂玲
44	国家自然科学基金	活性填料在 SiCf/SiC 材料中的物理化学行为及界面控制研究	2012.1	2014.12	25	17.5	朱云洲
45	国家自然科学基金	白光 LED 用新型 ALON 基荧光体的精细结构、荧光特性及其发光机制研究	2012.1	2015.12	60	54	刘学建
46	国家自然科学基金	基于高温应用的 ZrB ₂ -SiC 复相超高温陶瓷焊料体系设计和界面反应机制研究	2013.1	2015.12	25	0	张辉
47	国家自然科学基金	纳米磷酸钙/嵌段共聚物复合药物载体的制备、结构调控及其药物缓释性能	2012.1	2015.12	60	24	朱英杰
48	国家自然科学基金	基于提高稀土掺杂 SiAlON 荧光材料发光效率的微结构调控研究	2013.1	2016.12	80	40	许钊钊
49	国家自然科学基金	贻贝仿生表面微工程化生物活性陶瓷骨组织工程支架的研究	2012.9	2015.12	23	13.8	吴成铁

50	国家自然科学基金	羟基磷灰石表面微纳米结构及组成的可控制备与生物学效应研究	2012.1	2015.12	58	23.2	林开利
51	国家自然科学基金	锌/银二元离子注入钛表面质子响应型生物学行为	2012.1	2014.12	23	23	曹辉亮
52	国家自然科学基金	ZrB2-SiC 复相超高温陶瓷的水基凝胶注模成型	2010.1	2012.12	19	0	闫勇杰
53	国家自然科学基金	大尺寸复杂形状碳化硅陶瓷部件的低成本高可靠性先进制备科学研究	2011.1	2013.12	37	0	张景贤
54	国家自然科学基金	仿自然贵金属纳米结构设计、组装及在TERS的应用	2011.1	2013.12	37	0	杨勇
55	国家自然科学基金	BN 改性对 SiC 基复合材料结构及性能影响研究	2011.1	2013.12	20	0	王震
56	国家自然科学基金	碳纤维增强多层结构超高温陶瓷基复合材料的设计、制备和抗氧化机理研究	2012.1	2015.12	60	30	张翔宇
57	国家自然科学基金	电控节能窗体系中电致变色机理的原位同步辐射研究	2010.1	2012.12	36	0	郭向欣
58	国家自然科学基金	强制扩散传质无压烧结制备 B4C 陶瓷的研究	2010.1	2012.12	36	0	张国军
59	行业性重大专项	C/SiC 复合材料 XX 及性能优化研究	2011.1	2015.12	750	40	董绍明 张翔宇
60	行业性重大专项	新型 XX 抗氧化陶瓷涂层研究	2011.1	2013.12	301	0	董绍明 周海军
61	行业性重大专项	XX 封闭涂层研究	2011.1	2012.12	157	157	张翔宇 高乐
62	行业性重大专项	大尺寸轻质高稳定 C/SiC 复合材料 XX 研究	2011.1	2013.12	180	81	丁玉生
63	行业性重大专项	XXXXXXXX 高强度陶瓷基复合材料 XXX 研制	2012.1	2014.12	460	0	王震 阚艳梅
64	行业性重大专项	超大尺寸碳化硅 XXX 关键技术	2012.7	2014.12	3200	2470	黄政仁
65	行业性重大专项	TG2 综合材料实验装置	2012.1	2013.12	3000	760	刘岩
66	院先导性专项	锂空气电池关键材料研究	2012.4	2015.3	300	90	郭向欣
67	院先导性专项	生物活性骨植入材料的研究	2007.4	2011.3	300	22	常江
68	院先导性专项	碳化硅复合材料 XXX 关键制备技术研究	2011.1	2014.12	400	220	董绍明 丁玉生
69	院先导性专项	陶瓷基复合材料热结构件研制	2012.1	2015.12	1200	0	董绍明 何平
70	院先导性专项	复杂形状碳化硅 XXX 关键制备技术	2013.1	2015.12	200	0	刘学建 袁 明
71	院先导性专项	空间多功能材料合成炉	2012	2014.12	330	4.5	刘岩
72	院先导性专项	碳化硅 XXX 相机关键技术	2009.6	2013.6	850	150	黄政仁
73	院先导性专项	超大碳化硅 XXX 关键制备技术	2011.5	2014.4	1200	450	黄政仁
74	院先导性专项	SiC 复合材料	2012.1	2012.12	80	0	董绍明 周海军

75	科学院先导专项	空间高温材料科学实验装置关键技术研究	2011.1	2013.9	20	4	潘秀红
76	院先导性专项	高性能陶瓷冷冻成型及冷冻干燥设备研制	2012.1	2014.11	241	95	曾宇平
77	部委项目	复杂氧化物薄膜材料中的磁电耦合	2012.1	2015.9	200	140	郑仁奎
78	部委项目	碳化硅复合材料支撑件关键制备技术研究	2011.6	2013.12	20	10	李效民
79	部委项目	前驱体法制备非氧化物陶瓷材料	2011.5	2014.4	200	40	黄晓
80	部委项目	染料敏化太阳能电池用高品质氧化钛溶胶研制	2011.1	2013.12	90	20	孙静
81	部委项目	能量转换与储存材料的结构性能、关系与微观设计	2013.1	2015.12	200	0	刘建军
82	部委项目	新型可降解生物活性骨内固定复合材料研究	2012.1	2015.12	70	20	常江
83	部委项目	扫描近场光电多功能探针系统	2009.7	2011.6	94	0	黄政仁
84	部委项目	复合型气浮式新材料开发和熔体物性测试设备研制	2011.1	2013.10	300	120	刘岩
85	部委项目	面向 XX 应用需求碳化硅材料的设计与改进	2009.1	2010.12	200	65	杨勇
86	部委项目	磷灰石及其复合植骨材料的可控自组装制备及性能研究	2012.1	2014.12	30	21	林开利
87	部委项目	XX 研制平台建设	2010.1	2012.12	1490	110	董绍明
88	部委项目	XX 条件建设	2009.1	2012.12	2280	1580	董绍明
89	部委项目	大尺寸 XXX 制造技术	2011.1	2013.12	90	42	黄政仁
90	部委项目	碳化硅 XX 密封环研究	2006.1	2008.12	285	0	谭寿洪
91	部委项目	国防创新	2011.1	2012.12	30	0	张兆泉
92	部委项目	超高温陶瓷纳米粉体的合成研究	2010.6	2012.12	100	100	张国军
93	部委项目	机载应急操作机 及涂层摩擦副研制	2012.1	2014. 12	241	0	曾宇平
94	部委项目	纳米生物活性材料	2012..1	2015.12	150	150	吴成铁
95	部委项目	磷酸钙和硅酸钙组装纳米结构多孔微球的合成、性能及其在药物缓释中的应用	2010.3	2012.6	40	0	朱英杰
96	部委项目	钙硅基纳米复合材料的制备及药物缓释性能研究	2012.1	2015.9	10	10	吴进
97	部委项目	新型介孔氧化硅纳米胶囊用于 HIFU 诱导响应药物传输、造影及增效的研究	2011.1	2014.9	50	50	陈航榕
98	部委项目	NO 室温催化氧化及其在城市隧道污染物治理中的应用研究	2012.1	2014.12	30	30	施剑林
99	部委项目	软模板—蒸汽辅助法合成介孔结构沸石材料及其催化性能研究	2012.7	2015.6	10	10	崔香枝
100	部委项目	兼具肿瘤多模态成像和光控治疗的新型多功能纳米诊疗剂的实验研究	2012.9	2014.8	20	14	步文博
101	部委项目	基于肿瘤高效诊疗的新型多功能纳米诊疗剂的实验研究	2012.1	2014.12	10	10	步文博
102	部委项目	蛋白质表面修饰的磁性纳米粒子的制备及其在单克隆抗体分离分析中的应用	2011.4	2014.3	10	0	黄晓

103	部委项目	介孔生物活性玻璃用于骨组织修复的研究	2012.7	2014.6	20	16	吴成铁
104	部委项目	三维打印法制备孔结构可控的硅酸盐生物活性陶瓷支架及其生物学效应的研究	2012.7	2015.6	10	10	吴成铁
105	部委项目	掺锶、锌生物活性硅酸钙骨修复陶瓷材料的制备与生物学性能研究	2009.9	2011.9	35	3	林开利
106	部委项目	用于痕量爆炸物和毒品检测的高灵敏度传感器	2009.7	2011.6	30	0	杨勇
107	部委项目	仿自然贵金属纳米结构设计和组装	2010.7	2012.6	20	0	杨勇
108	部委项目	高速列车刹车片用碳化硅网眼陶瓷增强铝基复合材料研究	2010.1	2012.12	6	0	姚秀敏
109	部委项目	食品安全中低残农药高通量、高灵敏度检测关键技术	2011.7	2013.6	40	0	杨勇
110	部委项目	氧气气氛烧结 YAG 陶瓷机理研究	2012.9	2014.9	10	10	黄毅华
111	部委项目	碳化硅热交换管测试标准	2012.1	2014.6	20	16	闫永杰
112	部委项目	柔性基体上涂层厚度扫描电镜测量方法研究	2012.9	2014.9	20	16	刘紫微
113	部委项目	电子探针显微分析波谱峰定量点分析	2012.1	2013.10	40	40	曾毅
114	部委项目	高热导 β -Si ₃ N ₄ 陶瓷基片的制备及其性能研究	2011.1	2014.9	30	15	曾宇平
115	部委项目	碳纳米管基本物性表征方法标准研究	2010.3	2012.12	25	0	孙静
116	部委项目	微-介孔多级结构材料的新工艺制备与性能研究	2012.1	2.14.12	10	10	华子乐
117	部委项目	基于石墨烯/导电高分子复合物对电极的染料敏化太阳能电池研究	2011.1	2013.6	8.0	1.6	王焱
118	部委项目	纳米晶 TiO ₂ /双层导电聚合物光伏电池的电化学组装与光电性能研究	2010.1	2012.12	20.0	0	谢晓峰
119	部委项目	新型多波模式陶瓷部件研究	2011.1	2014.1	300	100	曾宇平
120	部委项目	碳化硅热交换器研究	2012.1	2013.12	100	20	刘学建 闫永杰

注：项目类别请填写国家重大专项，“973”计划，“863”计划，国家科技支撑计划项目，国家自然科学基金，行业性重大专项，院先导性专项、部委项目等。

国际合作项目一览表

序号	合作国别	合作单位	项目名称	开始时间	结束时间	总经费	本年实到经费	负责人
1	中日韩		高性能纳米复合热电材料	2009.1	2012.12	120	0	张文清
2	中美		用于修复骨质疏松骨缺损的新型掺锶硅酸钙材料的研究	2011.1	2013.12	33	9.9	常江
3	美国	Clemson 大学	氮化硅陶瓷中纳米晶界相和界面相变的研究	2012.9	2014.12	20	20	顾辉

4	日本	SONY	下一代锂电池基础研究	2011.4	2013.12	250	120	郭向欣
5	加拿大	ALBERTA 大学	用于癌症早期诊疗的多功能纳米介孔载药体系的研究	2010.4	2012.12	41	0	施剑林
6	日本	日本国立材料研究所	强磁场下硼化物陶瓷的组织化与性能优化	2011.4	2013.12	19	5.7	张国军
7	意大利	意大利陶瓷科学技术研究所	超高温陶瓷	2011.1	2013.12	0	0	张国军
8	日本	日本宇宙航空研究开发机构	三元半导体 InxGa1-xSb 单晶的空间生长及热光电转换器件研究	2012.6	2016.5	120	50	刘岩

注：国际合作项目指双方单位正式签订协议书的国际合作科研项目

横向合作及其它项目一览表

序号	委托单位	项目名称	开始时间	结束时间	总经费	本年实到经费	负责人
1	和平煤神马集团易成公司	横向合作项目	2012.1	2014.12	600	400	黄政仁
2	广东东鹏陶瓷股份有限公司	广东省合作项目	2010.1	2012.12	25	14	李效民
3	三星 GRO 项目	Multifunctional Mesoporous Silica Nanocapsules (MSNCs) for HIFU-Mediated Stimuli-Responsive Drug Delivery	2011.11	2012.11	42	26.4	陈航榕
4	江西广晟	氨氮废水净化用光催化材料及器件	2011.6	2012.6	50	0	王文中
5	中科院	水科学基础问题研究计划 cluster	2011.1	2012.12	50	25	王文中
6	浙江普洛医药科技有限公司	技术服务	2012.3	2012.3		4.41	常江
7	安吉县阳光医药用品有限责任公司	专利转让	2012.5	2012.5	30	20	常江
8	上海昊海生物科技股份有限公司	专利转让	2012.5	2012.5	10	5	常江
9	嘉兴强特生物	技术服务	2012.6	2012.6		10	常江
10	Novabone	技术服务	2012.8	2012.8		4.75	常江

11	长光所、西光所、技物所、508 所等	碳化硅 XXX 产品研制	2012.1	2012.12		2723	黄政仁
12	中科院空间中心	空间高温材料科学综合实验平台关键技术	2012.7	2015.5	100	100	刘岩
13	中国航空动力机械研究所	陶瓷管	201.9	2012.10	6	6	曾宇平
14	中石油	催化脱硫用氮化硅结合碳化硅喷嘴开发与应用	2012.1	2014.12	60	30	曾宇平
15	联合利华有限公司	纳/微米含锌抗菌材料的制备及其在口腔护理领域的应用研究	2010.7	2012.6	70	0	朱英杰
16	所创新	载药介孔生物玻璃/PLGA 复合支架及其在软骨组织工程修复中的应用	2011.1	2013.12	30	6	张玲霞
17	所创新	介孔二氧化硅基 pH 响应性控释纳米多药传输体系及其在逆转肿瘤多药耐药性中的应用研究	2011.1	2012.12	6	0	何前军

注：横向协作项目指有正式合同书的项目

国家重点实验室专项经费自主研究课题一览表

序号	课题名称	开始时间	结束时间	总经费	本年度经费	负责人
1	高性能陶瓷的制备与性能研究	2009.1	2012.12	300	80	张国军
2	高性能氮/碳化物陶瓷的制备与性能研究	2009.1	2012.12	300	80	刘茜
3	纳米材料在储能与光电转换领域的应用基础研究	2009.1	2012.12	300	80	孙 静
4	纳米环境催化材料制备、性能及纳米尺度微结构研究	2009.1	2012.12	300	80	施剑林
5	硅酸钙/羟基磷灰石可降解生物活性复合陶瓷的制备及性能研究	2009.1	2012.12	300	80	常 江
6	碳化物/硼化物陶瓷烧结制备的微结构基础	2009.1	2012.12	150	30	顾 辉
7	计算材料科学与能量转换材料的微观设计	2009.1	2012.12	150	30	张文清
8	晶化骨架介孔结构催化材料的软模板设计、制备及性能	2010.1	2012.12	40	0	施剑林
9	环境净化用高级氧化材料的合成及器件	2010.1	2012.12	40	0	王文中
10	强韧化高熔点碳化物基超高温陶瓷的基础研究	2010.1	2012.12	40	0	张国军
11	RRAM 用二元氧化物薄膜的材料学特性与电致电阻效应机理研究	2010.1	2012.12	30	0	李效民
12	高质量石墨烯的液相可控制备及其在光电领域的应用基础研究	2010.1	2012.12	30	0	孙 静

13	可降解钙磷酸盐和硅酸盐纳米组装空心微球的构建及其在药物缓释中的应用	2010.1	2012.12	30	0	朱英杰
14	兼具“Chenrenkov—闪烁”双重发光特征的PbF ₂ -REI ₃ 新晶体的组合成分设计及闪烁性能研究	2011.1	2013.12	50	0	刘 茜
15	医用钛表面原位掺杂及其生物学效应调控	2011.1	2013.12	50	0	刘宣勇
16	多孔氮化硅基陶瓷的制备及其高温性能研究	2011.1	2013.12	50	0	曾宇平

获奖等重要成果

序号	成果名称	获奖类别	等级	完成人及排序
1	大口径轻量化碳化硅 FSJ 材料研制及应用	国家技术发明奖	二等奖	江东亮、黄政仁、陈忠明、刘学建

发表论文列表

序号	论文题目	刊物名称	卷期页码	作者	检索 (SCI、EI)和影响因子
1.	"Perfluorohexane-Encapsulated Mesoporous Silica Nanocapsules as Enhancement Agents for Highly Efficient High Intensity Focused Ultrasound (HIFU),"	Advanced Materials,	24[6] 785-791 (2012)	X. Wang, H. R. Chen, Y. Chen, M. Ma, K. Zhang, F. Q. Li, Y. Y. Zheng, D. P. Zeng, Q. Wang, and J. L. Shi,	13.877
2.	"Engineering Inorganic Nanoemulsions/Nanoliposomes by Fluoride-Silica Chemistry for Efficient Delivery/Co-Delivery of Hydrophobic Agents,"	Advanced Functional Materials,	22[8] 1586-1597 (2012)	Y. Chen, Y. Gao, H. R. Chen, D. P. Zeng, Y. P. Li, Y. Y. Zheng, F. Q. Li, X. F. Ji, X. Wang, F. Chen, Q. J. He, L. L. Zhang, and J. L. Shi,	10.179
3.	"High Efficiency Semiconductor-Liquid Junction Solar Cells based on Cu/Cu ₂ O,"	Advanced Functional Materials,	22[18] 3907-3913 (2012)	F. Shao, J. Sun, L. Gao, J. Q. Luo, Y. Q. Liu, and S. W. Yang,	10.179
4.	"Nuclear-Targeted Drug Delivery of TAT Peptide-Conjugated Monodisperse Mesoporous Silica Nanoparticles,"	Journal of the American Chemical Society,	134[13] 5722-5725 (2012)	L. M. Pan, Q. J. He, J. N. Liu, Y. Chen, M. Ma, L. L. Zhang, and J. L. Shi,	9.907
5.	"Phase and shape controlled VO ₂ nanostructures by antimony doping,"	Energy & Environmental Science,	5[9] 8708-8715 (2012)	Y. F. Gao, C. X. Cao, L. Dai, H. J. Luo, M. Kanehira, Y. Ding, and Z. L. Wang,	9.61
6.	"VO ₂ -Sb:SnO ₂ composite thermochromic smart glass foil,"	Energy & Environmental Science,	5[8] 8234-8237 (2012)	Y. F. Gao, S. B. Wang, L. T. Kang, Z. Chen, J. Du, X. L. Liu, H. J. Luo, and M. Kanehira,	9.61
7.	"Enhanced chemical stability of VO ₂ nanoparticles by the formation of SiO ₂ /VO ₂ core/shell structures and the application to transparent and flexible VO ₂ -based composite foils with excellent thermochromic properties for solar heat control,"	Energy & Environmental Science,	5[3] 6104-6110 (2012)	Y. F. Gao, S. B. Wang, H. J. Luo, L. Dai, C. X. Cao, Y. L. Liu, Z. Chen, and M. Kanehira,	9.61

8.	"Multifunctional Eu ³⁺ /Gd ³⁺ dual-doped calcium phosphate vesicle-like nanospheres for sustained drug release and imaging,"	Biomaterials,	33[27] 6447-6455 (2012)	F. Chen, P. Huang, Y. J. Zhu, J. Wu, and D. X. Cui,	7.404
9.	"Structure-property relationships in manganese oxide - mesoporous silica nanoparticles used for T ₁ -weighted MRI and simultaneous anti-cancer drug delivery,"	Biomaterials,	33[7] 2388-2398 (2012)	Y. Chen, H. R. Chen, S. J. Zhang, F. Chen, S. K. Sun, Q. J. He, M. Ma, X. Wang, H. X. Wu, L. X. Zhang, L. L. Zhang, and J. L. Shi,	7.404
10.	"The cementogenic differentiation of periodontal ligament cells via the activation of Wnt/beta-catenin signalling pathway by Li ⁺ ions released from bioactive scaffolds,"	Biomaterials,	33[27] 6370-6379 (2012)	P. P. Han, C. T. Wu, J. Chang, and Y. Xiao,	7.404
11.	"Mesoporous carbon@silicon-silica nanotheranostics for synchronous delivery of insoluble drugs and luminescence imaging,"	Biomaterials,	33[17] 4392-4402 (2012)	Q. J. He, M. Ma, C. Y. Wei, and J. L. Shi,	7.404
12.	"Simultaneous nuclear imaging and intranuclear drug delivery by nuclear-targeted multifunctional upconversion nanoprobes,"	Biomaterials,	33[29] 7282-7290 (2012)	J. N. Liu, W. B. Bu, L. M. Pan, S. Zhang, F. Chen, L. P. Zhou, K. L. Zhao, W. J. Peng, and J. L. Shi,	7.404
13.	"Au capped magnetic core/mesoporous silica shell nanoparticles for combined photothermo-/chemo-therapy and multimodal imaging,"	Biomaterials,	33[3] 989-998 (2012)	M. Ma, H. R. Chen, Y. Chen, X. Wang, F. Chen, X. Z. Cui, and J. L. Shi,	7.404
14.	"Hypoxia-mimicking mesoporous bioactive glass scaffolds with controllable cobalt ion release for bone tissue engineering,"	Biomaterials,	33[7] 2076-2085 (2012)	C. T. Wu, Y. H. Zhou, W. Fan, P. P. Han, J. Chang, J. Yuen, M. L. Zhang, and Y. Xiao,	7.404
15.	"Radiopaque fluorescence-transparent TaOx decorated upconversion nanophosphors for in vivo CT/MR/UCL trimodal imaging,"	Biomaterials,	33[30] 7530-7539 (2012)	Q. F. Xiao, W. B. Bu, Q. G. Ren, S. J. Zhang, H. Y. Xing, F. Chen, M. Li, X. P. Zheng, Y. Q. Hua, L. P. Zhou, W. J. Peng, H. Y. Qu, Z. Wang, K. L. Zhao, and J. L. Shi,	7.404
16.	"A NaYbF ₄ : Tm ³⁺ nanoprobe for CT and NIR-to-NIR fluorescent bimodal imaging,"	Biomaterials,	33[21] 5384-5393 (2012)	H. Y. Xing, W. B. Bu, Q. G. Ren, X. P. Zheng, M. Li, S. J. Zhang, H. Y. Qu, Z. Wang, Y. Q. Hua, K. L. Zhao, L. P. Zhou, W. J. Peng, and J. L. Shi,	7.404
17.	"Multifunctional nanoprobes for upconversion fluorescence, MR and CT trimodal imaging,"	Biomaterials,	33[4] 1079-1089 (2012)	H. Y. Xing, W. B. Bu, S. J. Zhang, X. P. Zheng, M. Li, F. Chen, Q. J. He, L. P. Zhou, W. J. Peng, Y. Q. Hua, and J. L. Shi,	7.404
18.	"Manganese oxide-based multifunctionalized mesoporous silica nanoparticles for pH-responsive MRI, ultrasonography and circumvention of MDR in cancer cells,"	Biomaterials,	33[29] 7126-7137 (2012)	Y. Chen, Q. Yin, X. F. Ji, S. J. Zhang, H. R. Chen, Y. Y. Zheng, Y. Sun, H. Y. Qu, Z. Wang, Y. P. Li, X. Wang, K. Zhang, L. L. Zhang, and J. L. Shi,	7.404

19.	"Direct growth of few-layer graphene films on SiO ₂ substrates and their photovoltaic applications,"	Journal of Materials Chemistry,	22[2] 411-416 (2012)	H. Bi, S. R. Sun, F. Q. Huang, X. M. Xie, and M. H. Jiang,	5.968
20.	"High pseudocapacitance material prepared via in situ growth of Ni(OH)(2) nanoflakes on reduced graphene oxide,"	Journal of Materials Chemistry,	22[22] 11146-11150 (2012)	J. Chang, H. Xu, J. Sun, and L. Gao,	5.968
21.	"Hyaluronic acid-conjugated mesoporous silica nanoparticles: excellent colloidal dispersity in physiological fluids and targeting efficacy,"	Journal of Materials Chemistry,	22[12] 5615-5621 (2012)	M. Ma, H. R. Chen, Y. Chen, K. Zhang, X. Wang, X. Z. Cui, and J. L. Shi,	5.968
22.	"Coaxial multi-shelled TiO ₂ nanotube arrays for dye sensitized solar cells,"	Journal of Materials Chemistry,	22[8] 3549-3554 (2012)	J. J. Qiu, F. W. Zhuge, X. M. Li, X. D. Gao, X. Y. Gan, L. Li, B. B. Weng, Z. S. Shi, and Y. H. Hwang,	5.968
23.	"Forest-like TiO ₂ hierarchical structures for efficient dye-sensitized solar cells,"	Journal of Materials Chemistry,	22[14] 6824-6830 (2012)	F. Shao, J. Sun, L. Gao, S. W. Yang, and J. Q. Luo,	5.968
24.	"Solvent-free liquid phase tert-butylation of phenol over hierarchical ZSM-5 zeolites for the efficient production of 2,4-ditert-butylphenol,"	Journal of Materials Chemistry,	22[8] 3327-3329 (2012)	Y. D. Song, Z. L. Hua, Y. Zhu, J. Zhou, X. X. Zhou, Z. C. Liu, and J. L. Shi,	5.968
25.	"Facile preparation of three-dimensionally ordered macroporous Bi ₂ WO ₆ with high photocatalytic activity,"	Journal of Materials Chemistry,	22[36] 19244-19249 (2012)	S. M. Sun, W. Z. Wang, and L. Zhang,	5.968
26.	"A simple template-free synthesis of ultrathin Cu ₂ ZnSnS ₄ nanosheets for highly stable photocatalytic H ₂ evolution,"	Journal of Materials Chemistry,	22[14] 6553-6555 (2012)	L. Wang, W. Z. Wang, and S. M. Sun,	5.968
27.	"Bioactive mesoporous calcium-silicate nanoparticles with excellent mineralization ability, osteostimulation, drug-delivery and antibacterial properties for filling apex roots of teeth,"	Journal of Materials Chemistry,	22[33] 16801-16809 (2012)	C. T. Wu, J. Chang, and W. Fan,	5.968
28.	"3D-printing of highly uniform CaSiO ₃ ceramic scaffolds: preparation, characterization and in vivo osteogenesis,"	Journal of Materials Chemistry,	22[24] 12288-12295 (2012)	C. T. Wu, W. Fan, Y. H. Zhou, Y. X. Luo, M. Gelinsky, J. Chang, and Y. Xiao,	5.968
29.	"Direct growth of monodisperse SnO ₂ nanorods on graphene as high capacity anode materials for lithium ion batteries,"	Journal of Materials Chemistry,	22[3] 975-979 (2012)	C. H. Xu, J. Sun, and L. Gao,	5.968
30.	"A facile in situ hydrophobic layer protected selective etching strategy for the synchronous synthesis/modification of hollow or rattle-type silica nanoconstructs,"	Journal of Materials Chemistry,	22[25] 12553-12561 (2012)	K. Zhang, H. R. Chen, Y. Y. Zheng, Y. Chen, M. Ma, X. Wang, L. J. Wang, D. P. Zeng, and J. L. Shi,	5.968
31.	"Hierarchical porous TiO ₂ @C hollow microspheres: one-pot synthesis and enhanced visible-light photocatalysis,"	Journal of Materials Chemistry,	22[14] 7036-7042 (2012)	J. D. Zhuang, Q. F. Tian, H. Zhou, Q. Liu, P. Liu, and H. M. Zhong,	5.968

32.	"Preparation, characterization and in vitro angiogenic capacity of cobalt substituted beta-tricalcium phosphate ceramics,"	Journal of Materials Chemistry,	22[40] 21686-21694 (2012)	M. L. Zhang, C. T. Wu, H. Y. Li, J. Yuen, J. Chang, and Y. Xiao,	5.968
33.	"Branched double-shelled TiO ₂ nanotube networks on transparent conducting oxide substrates for dye sensitized solar cells,"	Journal of Materials Chemistry,	22[44] 23411-23417 (2012)	J. J. Qiu, X. M. Li, X. D. Gao, X. Y. Gan, B. B. Weng, L. Li, Z. J. Yuan, Z. S. Shi, and Y. H. Hwang,	5.968
34.	"Dental enamel-like hydroxyapatite transformed directly from monetite,"	Journal of Materials Chemistry,	22[42] 22637-22641 (2012)	Z. Y. Zou, X. G. Liu, L. Chen, K. L. Lin, and J. Chang,	5.968
35.	"A Uniform Sub-50 nm-Sized Magnetic/Upconversion Fluorescent Bimodal Imaging Agent Capable of Generating Singlet Oxygen by Using a 980 nm Laser,"	Chemistry-a European Journal,	18[23] 7082-7090 (2012)	F. Chen, S. J. Zhang, W. B. Bu, Y. Chen, Q. F. Xiao, J. A. Liu, H. Y. Xing, L. P. Zhou, W. J. Peng, and J. L. Shi,	5.925
36.	"Controlled Synthesis of Uniform and Monodisperse Upconversion Core/Mesoporous Silica Shell Nanocomposites for Bimodal Imaging,"	Chemistry-a European Journal,	18[8] 2335-2341 (2012)	J. A. Liu, W. B. Bu, S. J. Zhang, F. Chen, H. Y. Xing, L. M. Pan, L. P. Zhou, W. J. Peng, and J. L. Shi,	5.925
37.	"Growth of Highly Oriented Hydroxyapatite Arrays Tuned by Quercetin,"	Chemistry-a European Journal,	18[18] 5519-5523 (2012)	X. G. Liu, K. L. Lin, R. Qian, L. Chen, S. J. Zhuo, and J. Chang,	5.925
38.	"Controllable synthesis of monodisperse ultrathin SnO ₂ nanorods on nitrogen-doped graphene and its ultrahigh lithium storage properties,"	Nanoscale,	4[17] 5425-5430 (2012)	C. H. Xu, J. Sun, and L. Gao,	5.914
39.	"Controlled fabrication of silver nanoneedles array for SERS and their application in rapid detection of narcotics,"	Nanoscale,	4[8] 2663-2669 (2012)	Y. Yang, Z. Y. Li, K. Yamaguchi, M. Tanemura, Z. R. Huang, D. L. Jiang, Y. H. Chen, F. Zhou, and M. Nogami,	5.914
40.	"Template-free approach to synthesize hierarchical porous nickel cobalt oxides for supercapacitors,"	Nanoscale,	4[21] 6786-6791 (2012)	J. Chang, J. Sun, C. H. Xu, H. Xu, and L. Gao,	5.914
41.	"Bi ₂ WO ₆ /SiO ₂ photonic crystal film with high photocatalytic activity under visible light irradiation,"	Applied Catalysis B-Environmental,	125 144-148 (2012)	S. M. Sun, W. Z. Wang, L. Zhang, and J. H. Xu,	5.625
42.	"Enhancing visible-light-induced photocatalytic activity by coupling with wide-band-gap semiconductor: A case study on Bi ₂ WO ₆ /TiO ₂ ,"	Applied Catalysis B-Environmental,	111 126-132 (2012)	J. H. Xu, W. Z. Wang, S. M. Sun, and L. Wang,	5.625
43.	"Highly efficient photocatalyst Bi ₂ MoO ₆ induced by blue light-emitting diode,"	Applied Catalysis B-Environmental,	123 89-93 (2012)	Z. J. Zhang, W. Z. Wang, J. Ren, and J. H. Xu,	5.625
44.	"The production of large bilayer hexagonal graphene domains by a two-step growth process of segregation and surface-catalytic chemical vapor deposition,"	Carbon,	50[8] 2703-2709 (2012)	H. Bi, F. Q. Huang, W. Zhao, X. J. Lu, J. Chen, T. Q. Lin, D. Y. Wan, X. M. Xie, and M. H. Jiang,	5.378

45.	"Antibacterial activity and increased bone marrow stem cell functions of Zn-incorporated TiO ₂ coatings on titanium,"	Acta Biomaterialia,	8[2] 904-915 (2012)	H. Hu, W. Zhang, Y. Qiao, X. Jiang, X. Liu, and C. Ding,	4.865
46.	"Dual drug release from electrospun poly(lactic-co-glycolic acid)/mesoporous silica nanoparticles composite mats with distinct release profiles,"	Acta Biomaterialia,	8[5] 1901-1907 (2012)	B. T. Song, C. T. Wu, and J. Chang,	4.865
47.	"Strontium-containing mesoporous bioactive glass scaffolds with improved osteogenic/cementogenic differentiation of periodontal ligament cells for periodontal tissue engineering,"	Acta Biomaterialia,	8[10] 3805-3815 (2012)	C. T. Wu, Y. H. Zhou, C. C. Lin, J. Chang, and Y. Xiao,	4.865
48.	<i>"Silicate bioceramics induce angiogenesis during bone regeneration,"</i>	<i>Acta Biomaterialia,</i>	<i>8[1] 341-349 (2012)</i>	<i>W. Y. Zhai, H. X. Lu, L. Chen, X. T. Lin, Y. Huang, K. R. Dai, K. Naoki, G. P. Chen, and J. Chang,</i>	<i>4.865</i>
49.	"Preparation, mechanical property and cytocompatibility of poly(L-lactic acid)/calcium silicate nanocomposites with controllable distribution of calcium silicate nanowires,"	Acta Biomaterialia,	8[11] 4139-4150 (2012)	Y. D. Dou, C. T. Wu, and J. Chang,	4.865
50.	"Efficient Contaminant Removal by Bi ₂ WO ₆ Films with Nanoleaflike Structures through a Photoelectrocatalytic Process,"	Journal of Physical Chemistry C,	116[36] 19413-19418 (2012)	S. M. Sun, W. Z. Wang, and L. Zhang,	4.805
51.	"TiO ₂ Nanorod-Derived Synthesis of Upstanding Hexagonal Kassite Nanosheet Arrays: An Intermediate Route to Novel Nanoporous TiO ₂ Nanosheet Arrays,"	Crystal Growth & Design,	12[1] 289-296 (2012)	X. Y. Gan, X. D. Gao, J. J. Qiu, P. He, X. M. Li, and X. D. Xiao,	4.72
52.	"Monodisperse Fe ₃ O ₄ and gamma-Fe ₂ O ₃ Magnetic Mesoporous Microspheres as Anode Materials for Lithium-Ion Batteries,"	Acs Applied Materials & Interfaces,	4[9] 4752-4757 (2012)	J. S. Xu and Y. J. Zhu,	4.525
53.	"Enhancement of Visible-Light Photocatalysis by Coupling with Narrow-Band-Gap Semiconductor: A Case Study on Bi ₂ S ₃ /Bi ₂ WO ₆ ,"	Acs Applied Materials & Interfaces,	4[2] 593-597 (2012)	Z. J. Zhang, W. Z. Wang, L. Wang, and S. M. Sun,	4.525
54.	"Calcium Phosphate Nanocarriers Dual-Loaded with Bovine Serum Albumin and Ibuprofen: Facile Synthesis, Sequential Drug Loading and Sustained Drug Release,"	Chemistry-an Asian Journal,	7[7] 1610-1615 (2012)	X. Y. Zhao, Y. J. Zhu, F. Chen, and J. Wu,	4.5
55.	"An In Situ Carbonaceous Mesoporous Template for the Synthesis of Hierarchical ZSM-5 Zeolites by One-Pot Steam-Assisted Crystallization,"	Chemistry-an Asian Journal,	7[12] 2772-2776 (2012)	Y. D. Song, Z. L. Hua, Y. Zhu, X. X. Zhou, W. Wu, L. L. Zhang, and J. L. Shi,	4.5
56.	"Synthesis of a Multinanoparticle-Embedded Core/Mesoporous Silica Shell Structure As a Durable Heterogeneous Catalyst,"	Langmuir,	28[11] 4920-4925 (2012)	L. J. Wang, J. L. Shi, Y. Zhu, Q. J. He, H. Y. Xing, J. Zhou, F. Chen, and Y. Chen,	4.186
57.	"Photocatalytic hydrogen production from aqueous solutions over novel Bi _{0.5} Na _{0.5} TiO ₃ microspheres,"	International Journal of Hydrogen Energy,	37[4] 3041-3047 (2012)	L. Wang and W. Z. Wang,	4.054

58.	"A facile method to observe graphene growth on copper foil,"	Nanotechnology,	23[47] (2012)	F. Yang, Y. Q. Liu, W. Wu, W. Chen, L. Gao, and J. Sun,	3.979
59.	"Synthesis and morphological transition of Ni ²⁺ doped Rh-In ₂ O ₃ nanocrystals under LiNO ₃ molten salts,"	Applied Physics Letters,	101[7] (2012)	Q. B. Sun, Y. P. Zeng, and D. L. Jiang,	3.844
60.	"Coaction and competition between the ferroelectric field effect and the strain effect in Pr _{0.5} Ca _{0.5} MnO ₃ film/0.67Pb(Mg _{1/3} Nb _{2/3})O ₃ -0.33PbTiO ₃ crystal heterostructures,"	Applied Physics Letters,	101[17] (2012)	Q. X. Zhu, W. Wang, S. W. Yang, X. M. Li, Y. Wang, H. U. Habermeyer, H. S. Luo, H. L. W. Chan, X. G. Li, and R. K. Zheng,	3.844
61.	"Atomic-scaled investigation of structure-dependent luminescence in Sialon:Ce phosphors,"	Applied Physics Letters,	101[16] (2012)	F. F. Xu, E. Sourty, X. H. Zeng, L. L. Zhang, L. Gan, X. L. Mou, W. Shi, Y. C. Zhu, F. Q. Huang, and J. T. Zhao,	3.844
62.	"Room-temperature solution synthesis of Ag ₂ Te hollow microspheres and dendritic nanostructures, and morphology dependent thermoelectric properties,"	Crystengcomm,	14[5] 1805-1811 (2012)	G. H. Dong and Y. J. Zhu,	3.842
63.	"One-step solvothermal synthesis of Ni ²⁺ doped indium oxide nanocrystals and evidences of their in situ growth mechanism,"	Crystengcomm,	14[5] 1595-1601 (2012)	Q. B. Sun, Y. P. Zeng, and D. L. Jiang,	3.842
64.	"Preparation and magnetic-optical properties of metastable Ni ²⁺ doped rhombohedral indium oxide nanorods,"	Crystengcomm,	14[2] 713-718 (2012)	Q. B. Sun, Y. P. Zeng, and D. L. Jiang,	3.842
65.	"In situ synthesis of CdS modified CdWO ₄ nanorods and their application in photocatalytic H ₂ evolution,"	Crystengcomm,	14[9] 3315-3320 (2012)	L. Wang and W. Z. Wang,	3.842
66.	"Microwave-assisted ionic liquid solvothermal rapid synthesis of hollow microspheres of alkaline earth metal fluorides (MF ₂ , M = Mg, Ca, Sr),"	Crystengcomm,	14[8] 2630-2634 (2012)	J. S. Xu and Y. J. Zhu,	3.842
67.	"alpha-Fe ₂ O ₃ hierarchically nanostructured mesoporous microspheres: Surfactant-free solvothermal combined with heat treatment synthesis, photocatalytic activity and magnetic property,"	Crystengcomm,	14[8] 2702-2710 (2012)	J. S. Xu and Y. J. Zhu,	3.842
68.	"Nanosheet-assembled hierarchical nanostructures of hydroxyapatite: surfactant-free microwave-hydrothermal rapid synthesis, protein/DNA adsorption and pH-controlled release,"	Crystengcomm,	15[1] 206-212 (2013)	X. Y. Zhao, Y. J. Zhu, F. Chen, B. Q. Lu, and J. Wu,	3.842
69.	"Electrochemical properties of SnO ₂ thin-film anodes improved by introduction of Cu intermediate and LiF coating layers,"	Electrochimica Acta,	60 7-12 (2012)	Z. H. Cui, Y. W. Huang, and X. X. Guo,	3.832

70.	"One step synthesis of Fe ₂ O ₃ /nitrogen-doped graphene composite as anode materials for lithium ion batteries,"	Electrochimica Acta,	80 302-307 (2012)	M. Du, C. H. Xu, J. Sun, and L. Gao,	3.832
71.	"Improved electrochemical performance of hierarchical porous carbon/polyaniline composites,"	Electrochimica Acta,	74 98-104 (2012)	J. Hu, H. L. Wang, and X. Huang,	3.832
72.	"Chemical bonding, conductive network, and thermoelectric performance of the ternary semiconductors Cu ₂ SnX ₃ (X = Se, S) from first principles,"	Physical Review B,	86[15] (2012)	L. Xi, Y. B. Zhang, X. Y. Shi, J. Yang, X. Shi, L. D. Chen, W. Zhang, J. H. Yang, and D. J. Singh,	3.691
73.	"Ultrafast synthesis and characterization of carbonated hydroxyapatite nanopowders via sonochemistry-assisted microwave process,"	Ultrasonics Sonochemistry,	19[6] 1174-1179 (2012)	Z. Y. Zou, K. L. Lin, L. Chen, and J. Chang,	3.567
74.	"One-step microwave-solvothermal rapid synthesis of Sb doped PbTe/Ag ₂ Te core/shell composite nanocubes,"	Chemical Engineering Journal,	193 227-233 (2012)	G. H. Dong and Y. J. Zhu,	3.461
75.	"Doped ions (Co ²⁺ , Fe ³⁺) tuning morphologies and magnetic properties of indium oxide nanoparticles,"	Journal of Nanoparticle Research,	14[2] (2012)	Q. B. Sun, Y. P. Zeng, and D. L. Jiang,	3.287
76.	"Hydrothermal fabrication of mesoporous carbonated hydroxyapatite microspheres for a drug delivery system,"	Microporous and Mesoporous Materials,	155 245-251 (2012)	Y. P. Guo, Y. B. Yao, Y. J. Guo, and C. Q. Ning,	3.285
77.	"gamma-Fe ₂ O ₃ and Fe ₃ O ₄ magnetic hierarchically nanostructured hollow microspheres: Preparation, formation mechanism, magnetic property, and application in water treatment,"	Journal of Colloid and Interface Science,	385 58-65 (2012)	J. S. Xu and Y. J. Zhu,	3.07
78.	"Photocatalytic activity of Er ³⁺ , Yb ³⁺ doped Bi ₅ O ₇ I,"	Catalysis Communications,	26 88-92 (2012)	L. Zhang, W. Z. Wang, S. M. Sun, Z. J. Zhang, J. H. Xu, and J. Ren,	2.986
79.	"Effect of tricalcium silicate (Ca ₃ SiO ₅) bioactive material on reducing enamel demineralization: An in vitro pH-cycling study,"	Journal of Dentistry,	40[12] 1119-1126 (2012)	Y. Y. Wang, X. K. Li, J. Chang, C. T. Wu, and Y. Deng,	2.947
80.	"High toughness in pressureless densified ZrB ₂ -based composites co-doped with boron-titanium carbides,"	Scripta Materialia,	66[8] 523-526 (2012)	J. Yin, H. Zhang, Y. J. Yan, Z. R. Huang, X. J. Liu, and D. L. Jiang,	2.699
81.	"Preparation and characterization of Sr-hardystonite (Sr ₂ ZnSi ₂ O ₇) for bone repair applications,"	Materials Science & Engineering C-Materials for Biological Applications,	32[2] 184-188 (2012)	M. L. Zhang, K. L. Lin, and J. Chang,	2.686
82.	"Electrical transport properties of transparent PLZT ceramics: Bulk and grain boundaries,"	Solid State Ionics,	208 4-7 (2012)	Z. H. Cui, G. Gregori, A. L. Ding, X. X. Guo, and J. Maier,	2.646

83.	"The impact of thermal history on the microstructure and properties of Dy-alpha-SiAlON,"	Journal of the European Ceramic Society,	32[7] 1371-1376 (2012)	W. He, Q. Liu, and H. M. Zhong,	2.353
84.	"Multi-wall carbon nanotubes (MWCNTs)-SiC composites by laminated technology,"	Journal of the European Ceramic Society,	32[7] 1419-1425 (2012)	D. L. Jiang, J. X. Zhang, and Z. H. Lv,	2.353
85.	"Co-precipitation synthesis route to yttrium aluminum garnet (YAG) transparent ceramics,"	Journal of the European Ceramic Society,	32[11] 2971-2979 (2012)	J. Li, F. Chen, W. B. Liu, W. X. Zhang, L. Wang, X. W. Ba, Y. J. Zhu, Y. B. Pan, and J. K. Guo,	2.353
86.	"Anisotropy oxidation of textured ZrB2-MoSi2 ceramics,"	Journal of the European Ceramic Society,	32[12] 3469-3476 (2012)	H. T. Liu, J. Zou, D. W. Ni, J. X. Liu, and G. J. Zhang,	2.353
87.	"Transmittance improvement of Dy-alpha-SiAlON in infrared range by post hot-isostatic-pressing,"	Journal of the European Ceramic Society,	32[7] 1377-1381 (2012)	Q. Liu, W. He, H. M. Zhong, K. Zhang, and L. H. Gui,	2.353
88.	"ZrB2-SiC laminated ceramic composites,"	Journal of the European Ceramic Society,	32[7] 1435-1439 (2012)	Z. H. Lu, D. L. Jiang, J. X. Zhang, Q. L. Lin, and Z. R. Huang,	2.353
89.	"Development of SiC-SiC joint by reaction bonding method using SiC/C tapes as the interlayer,"	Journal of the European Ceramic Society,	32[14] 3819-3824 (2012)	Z. H. Luo, D. L. Jiang, J. X. Zhang, Q. L. Lin, Z. M. Chen, and Z. R. Huang,	2.353
90.	"Pressureless sintering of HfB2-SiC ceramics doped with WC,"	Journal of the European Ceramic Society,	32[13] 3627-3635 (2012)	D. W. Ni, J. X. Liu, and G. J. Zhang,	2.353
91.	"Microstructure refinement and mechanical properties improvement of HfB2-SiC composites with the incorporation of HfC,"	Journal of the European Ceramic Society,	32[10] 2557-2563 (2012)	D. W. Ni, J. X. Liu, and G. J. Zhang,	2.353
92.	"Effect of solid solution formation on densification of hot-pressed ZrC ceramics with MC (M = V, Nb, and Ta) additions,"	Journal of the European Ceramic Society,	32[8] 1795-1802 (2012)	X. G. Wang, J. X. Liu, Y. M. Kan, and G. J. Zhang,	2.353
93.	"Melting index characterization and thermal conductivity model of plasma sprayed YSZ coatings,"	Journal of the European Ceramic Society,	32[14] 3701-3707 (2012)	Y. Z. Wang, J. J. Hua, Z. W. Liu, Y. Zeng, Y. Zhou, and H. Wang,	2.353
94.	"High-temperature bending strength, internal friction and stiffness of ZrB2-20 vol% SiC ceramics,"	Journal of the European Ceramic Society,	32[10] 2519-2527 (2012)	J. Zou, G. J. Zhang, C. F. Hu, T. Nishimura, Y. Sakka, H. Tanaka, J. Vleugels, and O. Van der Biest,	2.353
95.	"A bifunctional TiO2 sol for convenient low-temperature fabrication of dye-sensitized solar cells,"	Materials Letters,	67[1] 60-63 (2012)	W. Chen, Y. Q. Liu, J. Q. Luo, J. Sun, and L. Gao,	2.307
96.	"Cu(2-x)Te nanowires synthesized by a microwave-assisted solvothermal method using a self-sacrificial template and their electrical conductivity,"	Materials Letters,	76 69-72 (2012)	G. H. Dong, Y. J. Zhu, G. F. Cheng, and Y. J. Ruan,	2.307

97.	"Porous Ca-Si-based nanospheres: A potential intra-canal disinfectant-carrier for infected canal treatment,"	Materials Letters,	81 16-19 (2012)	W. Fan, C. T. Wu, P. P. Han, Y. H. Zhou, and Y. Xiao,	2.307
98.	"Microwave-assisted hydrothermal rapid synthesis of hydroxyapatite nanowires using adenosine 5'-triphosphate disodium salt as phosphorus source,"	Materials Letters,	85 71-73 (2012)	C. Qi, Q. L. Tang, Y. J. Zhu, X. Y. Zhao, and F. Chen,	2.307
99.	"Core-shell TiN@SrTiO ₃ structure for grain boundary barrier layer capacitor,"	Materials Letters,	74 191-193 (2012)	Y. Wang, X. H. Jin, Y. Q. Liu, J. Sun, and L. Gao,	2.307
100	"Graphene-encapsulated LiFePO ₄ nanoparticles with high electrochemical performance for lithium ion batteries,"	Materials Letters,	83 27-30 (2012)	H. Xu, J. Chang, J. Sun, and L. Gao,	2.307
101	"Fabrication porous Si ₃ N ₄ ceramics via starch consolidation-freeze drying process,"	Materials Letters,	68 75-77 (2012)	D. X. Yao, Y. F. Xia, Y. P. Zeng, K. H. Zuo, and D. L. Jiang,	2.307
102	"A novel upconversion TiO ₂ -La ₂ O ₃ -Ta ₂ O ₅ bulk glass co-doped with Er ³⁺ /Yb ³⁺ fabricated by containerless processing,"	Materials Letters,	66[1] 367-369 (2012)	M. H. Zhang, Y. Liu, J. D. Yu, X. H. Pan, and S. Yoda,	2.307
103	"Facile preparation and high microwave absorption of C/SiO ₂ composites with an ordered inter-filled string mesostructure,"	Materials Letters,	85 117-119 (2012)	H. Zhou, J. D. Zhuang, Q. Yan, and Q. Liu,	2.307
104	"Synthesis and antibacterial property of zinc loaded hydroxyapatite nanorods,"	Materials Letters,	89 233-235 (2012)	X. Chen, Q. L. Tang, Y. J. Zhu, C. L. Zhu, and X. P. Feng,	2.307
105	"Interface strain coupling and its impact on the transport and magnetic properties of LaMnO ₃ thin films grown on ferroelectrically active substrates,"	Journal of Alloys and Compounds,	519 77-81 (2012)	R. K. Zheng, Y. Wang, H. U. Habermeier, H. L. W. Chan, X. M. Li, and H. S. Luo,	2.289
106	"Pressureless Sintering of Zirconium Diboride Ceramics with Boron Additive,"	Journal of the American Ceramic Society,	95[8] 2470-2473 (2012)	W. M. Guo, G. J. Zhang, and Z. G. Yang,	2.272
107	"Highly Transparent AlON Pressurelessly Sintered from Powder Synthesized by a Novel Carbothermal Nitridation Method,"	Journal of the American Ceramic Society,	95[9] 2801-2807 (2012)	X. H. Jin, L. Gao, J. Sun, Y. Q. Liu, and L. H. Gui,	2.272
108	"Fabrication and Properties of 3-D C-f/SiC-ZrC Composites, Using ZrC Precursor and Polycarbosilane,"	Journal of the American Ceramic Society,	95[4] 1216-1219 (2012)	Q. G. Li, S. M. Dong, Z. Wang, P. He, H. J. Zhou, J. S. Yang, B. Wu, and J. B. Hu,	2.272
109	"Strong ZrB ₂ -SiC-WC Ceramics at 1600 degrees C,"	Journal of the American Ceramic Society,	95[3] 874-878 (2012)	J. Zou, G. J. Zhang, C. F. Hu, T. Nishimura, Y. Sakka, J. Vleugels, and O. Biest,	2.272
110	"Hydrolysis behavior of zirconium diboride during attrition milling,"	Materials Chemistry and Physics,	133[1] 8-15 (2012)	J. Yin, H. Zhang, Y. J. Yan, Z. R. Huang, X. J. Liu, Y. Yang, and D. L. Jiang,	2.234
111	"Epitaxial growth and interface strain coupling effects in manganite film/piezoelectric-crystal multiferroic heterostructures,"	Materials Chemistry and Physics,	133[1] 42-46 (2012)	R. K. Zheng, Y. Wang, Y. K. Liu, G. Y. Gao, L. F. Fei, Y. Jiang, H. L. W. Chan, X. M. Li, H. S. Luo, and X. G. Li,	2.234

112	"Microstructure and mechanical properties of porous Si ₃ N ₄ ceramics prepared by freeze-casting,"	Materials & Design,	33 98-103 (2012)	Y. F. Xia, Y. P. Zeng, and D. L. Jiang,	2.2
113	"The mechanical and dielectric properties of Si ₃ N ₄ -based sandwich ceramics,"	Materials & Design,	35 770-773 (2012)	K. H. Zuo, Y. P. Zeng, and D. L. Jiang,	2.2
114	"Structural properties and quasiparticle band structures of Cu-based quaternary semiconductors for photovoltaic applications,"	Journal of Applied Physics,	111[6] (2012)	Y. B. Zhang, X. D. Sun, P. H. Zhang, X. Yuan, F. Q. Huang, and W. Q. Zhang,	2.168
115	"Tunable strain effect and ferroelectric field effect on the electronic transport properties of La _{0.5} Sr _{0.5} CoO ₃ thin films,"	Journal of Applied Physics,	111[10] (2012)	Q. X. Zhu, W. Wang, X. Q. Zhao, X. M. Li, Y. Wang, H. S. Luo, H. L. W. Chan, and R. K. Zheng,	2.168
116	"Hydrothermal synthesis of lutetium disilicate nanoparticles,"	Journal of Solid State Chemistry,	188 38-43 (2012)	X. P. Tang, Y. F. Gao, H. F. Chen, and H. J. Luo,	2.159
117	"Effect of structural packing on the luminescence properties in tungsten bronze compounds M ₂ KNb ₅ O ₁₅ (M=Ca, Sr, Ba),"	Journal of Solid State Chemistry,	192 182-185 (2012)	X. Yin, L. Shi, A. Wei, D. Y. Wan, Y. M. Wang, and F. Q. Huang,	2.159
118	"Preparation and in vitro evaluation of plasma-sprayed bioactive akermanite coatings,"	Biomedical Materials,	7[6] (2012)	D. L. Yi, C. T. Wu, X. B. Ma, H. Ji, X. B. Zheng, and J. Chang,	2.158
119	"Physicochemical properties and in vitro biocompatibility of a hydraulic calcium silicate/tricalcium aluminate cement for endodontic use,"	Journal of Biomedical Materials Research Part B-Applied Biomaterials,	100B[5] 1257-1263 (2012)	W. N. Liu, W. W. Peng, Y. Q. Zhu, and J. Chang,	2.147
120	"Degradation of hollow mesoporous silica nanoparticles in human umbilical vein endothelial cells,"	Journal of Biomedical Materials Research Part B-Applied Biomaterials,	100B[5] 1397-1403 (2012)	W. Y. Zhai, C. L. He, L. Wu, Y. Zhou, H. R. Chen, J. Chang, and H. F. Zhang,	2.147
121	"Controllable delivery of hydrophilic and hydrophobic drugs from electrospun poly(lactic-co-glycolic acid)/mesoporous silica nanoparticles composite mats,"	Journal of Biomedical Materials Research Part B-Applied Biomaterials,	100B[8] 2178-2186 (2012)	B. T. Song, C. T. Wu, and J. Chang,	2.147
122	"Infrared to visible upconversion luminescence in Er ³⁺ /Yb ³⁺ doped titanate glass prepared by containerless processing,"	Journal of Luminescence,	132[4] 1025-1029 (2012)	X. H. Pan, J. D. Yu, Y. Liu, S. Yoda, M. H. Zhang, F. Ai, F. Jin, H. M. Yu, and W. Q. Jin,	2.102
123	"Novel red phosphor of double perovskite compound La ₂ MgTiO ₆ :xEu(3+),"	Journal of Luminescence,	132[7] 1701-1704 (2012)	X. Yin, J. Y. Yao, Y. M. Wang, C. C. Zhao, and F. Q. Huang,	2.102

124	"Setting properties and biocompatibility of dicalcium silicate with varying additions of tricalcium aluminate,"	Journal of Biomaterials Applications,	27[2] 171-178 (2012)	W. N. Liu and J. Chang,	2.082
125	"Mechanical Properties and In Vitro Bioactivity of Ca-5(PO ₄) ₂ SiO ₄ Bioceramic,"	Journal of Biomaterials Applications,	26[6] 637-650 (2012)	W. H. Lu, W. Duan, Y. P. Guo, and C. Q. Ning,	2.082
126	"ZrB ₂ powders prepared by boro/carbothermal reduction of ZrO ₂ : The effects of carbon source and reaction atmosphere,"	Powder Technology,	217 462-466 (2012)	H. Y. Qiu, W. M. Guo, J. Zou, and G. J. Zhang,	2.08
127	"Red-luminescence enhancement of ZrO ₂ -based phosphor by codoping Eu ³⁺ and M ⁵⁺ (M = Nb, Ta),"	Optical Materials,	34[8] 1353-1356 (2012)	X. Yin, Y. M. Wang, D. Y. Wan, F. Q. Huang, and J. Y. Yao,	2.023
128	"An emulsification-solvent evaporation route to mesoporous bioactive glass microspheres for bisphosphonate drug delivery,"	Journal of Materials Science,	47[5] 2256-2263 (2012)	M. Zhu, J. L. Shi, Q. J. He, L. X. Zhang, F. Chen, and Y. Chen,	2.015
129	"Incorporation of single-walled carbon nanotubes with PEDOT/PSS in DMSO for the production of transparent conducting films,"	Diamond and Related Materials,	22 82-87 (2012)	J. Zhang, L. Gao, J. Sun, Y. W. Liu, Y. Wang, and J. P. Wang,	1.913
130	"High-temperature flexural creep of ZrB ₂ -SiC ceramics in argon atmosphere,"	Ceramics International,	38[1] 831-835 (2012)	W. M. Guo, G. J. Zhang, and H. T. Lin,	1.751
131	"Mechanical properties and microstructures of 2D C-f/ZrC-SiC composites using ZrC precursor and polycarbosilane,"	Ceramics International,	38[7] 6041-6045 (2012)	Q. G. Li, S. M. Dong, P. He, H. J. Zhou, Z. Wang, J. S. Yang, B. Wu, and J. B. Hu,	1.751
132	"Fabrication of a ZrC-SiC matrix for ceramic matrix composites and its properties,"	Ceramics International,	38[5] 4379-4384 (2012)	Q. G. Li, H. J. Zhou, S. M. Dong, Z. Wang, P. He, J. S. Yang, B. Wu, and J. B. Hu,	1.751
133	"Fabrication and comparison of 3D C-f/ZrC-SiC composites using ZrC particles/polycarbosilane and ZrC precursor/polycarbosilane,"	Ceramics International,	38[6] 5271-5275 (2012)	Q. G. Li, H. J. Zhou, S. M. Dong, Z. Wang, J. S. Yang, B. Wu, and J. B. Hu,	1.751
134	"In situ synthesis of ZrB ₂ -MoSi ₂ platelet composites: Reactive hot pressing process, microstructure and mechanical properties,"	Ceramics International,	38[6] 4751-4760 (2012)	H. T. Liu, W. W. Wu, J. Zou, D. W. Ni, Y. M. Kan, and G. J. Zhang,	1.751
135	"Preparation of reaction-bonded silicon carbide with well controlled structure by tape casting method,"	Ceramics International,	38[3] 2125-2128 (2012)	Z. H. Luo, D. L. Jiang, J. X. Zhang, Q. L. Lin, Z. M. Chen, and Z. R. Huang,	1.751
136	"Facile synthesis of gamma-MnS hierarchical nanostructures with high photoluminescence,"	Ceramics International,	38[1] 875-881 (2012)	Y. Ren, L. Gao, J. Sun, Y. Q. Liu, and X. F. Xie,	1.751
137	"Microstructure observation and analysis of 3D carbon fiber reinforced SiC-based composites fabricated through filler enhanced polymer infiltration and pyrolysis,"	Ceramics International,	38[1] 535-540 (2012)	Z. Wang, L. Gao, Y. S. Ding, B. Wu, H. J. Zhou, P. He, and S. M. Dong,	1.751

138	"Fabrication of Ti ₃ SiC ₂ powders using TiH ₂ as the source of Ti,"	Ceramics International,	38[4] 3509-3512 (2012)	J. S. Yang, X. Y. Zhang, Z. Wang, P. He, L. Gao, and S. M. Dong,	1.751
139	"Synthesis of pure rod-like alpha-Si ₃ N ₄ powder with in situ C/SBA-15 composite,"	Ceramics International,	38[7] 6059-6062 (2012)	Y. Zhou, Q. Liu, and H. Zhou,	1.751
140	"Synthesis mechanism and sintering behavior of tungsten carbide powder produced by a novel solid state reaction of W ₂ N,"	International Journal of Refractory Metals & Hard Materials,	35 202-206 (2012)	S. K. Sun, Y. M. Kan, D. W. Ni, J. Zou, and G. J. Zhang,	1.693
141	"Spark plasma sintering of B ₄ C ceramics: The effects of milling medium and TiB ₂ addition,"	International Journal of Refractory Metals & Hard Materials,	30[1] 139-144 (2012)	C. M. Xu, Y. B. Cai, K. Flodstrom, Z. S. Li, S. Esmaeilzadeh, and G. J. Zhang,	1.693
142	"Low temperature densification of B ₄ C ceramics with CaF ₂ /Y ₂ O ₃ additives,"	International Journal of Refractory Metals & Hard Materials,	35 311-314 (2012)	C. M. Xu, K. Flodstrom, and S. Esmaeilzadeh,	1.693
143	"Effect of defect content on the unipolar resistive switching characteristics of ZnO thin film memory devices,"	Solid State Communications,	152[17] 1630-1634 (2012)	F. Zhang, X. M. Li, X. D. Gao, L. Wu, F. W. Zhuge, Q. Wang, X. J. Liu, R. Yang, and Y. He,	1.649
144	"Reversible resistance switching properties in Ti-doped polycrystalline Ta ₂ O ₅ thin films,"	Applied Physics a-Materials Science & Processing,	108[1] 177-183 (2012)	X. L. He, X. M. Li, X. D. Gao, W. D. Yu, R. Yang, X. J. Liu, and X. Cao,	1.63
145	"Synthesis and Magnetic Property of Iron Ions-Doped Hydroxyapatite,"	Journal of Nanoscience and Nanotechnology,	12[9] 7096-7100 (2012)	K. H. Zuo, Y. P. Zeng, and D. L. Wang,	1.563
146	"Unipolar resistance switching and abnormal reset behaviors in Pt/CuO/Pt and Cu/CuO/Pt structures,"	Solid-State Electronics,	73 11-14 (2012)	L. Wu, X. M. Li, X. D. Gao, R. K. Zheng, F. Zhang, X. J. Liu, and Q. Wang,	1.397
147	"Fabrication of Dense Hydroxyapatite Nanobioceramics with Enhanced Mechanical Properties via Two-Step Sintering Process,"	International Journal of Applied Ceramic Technology,	9[3] 479-485 (2012)	K. L. Lin, L. Chen, and J. Chang,	1.384
148	"Joining of Sintered Silicon Carbide Ceramics Using Sodium Borosilicate Glass as the Solder,"	International Journal of Applied Ceramic Technology,	9[4] 742-750 (2012)	Z. H. Luo, D. L. Jiang, J. X. Zhang, Q. L. Lin, Z. M. Chen, and Z. R. Huang,	1.384
149	"Porous Si ₃ N ₄ Ceramics Prepared via Nitridation of Si Powder with Si ₃ N ₄ Filler and Postsintering,"	International Journal of Applied Ceramic Technology,	9[2] 239-245 (2012)	D. X. Yao, Y. P. Zeng, K. H. Zuo, and D. L. Jiang,	1.384

150	"Preparation and Characterization of PLLA/CaSiO ₃ /Apatite Composite Films,"	International Journal of Applied Ceramic Technology,	9[1] 133-142 (2012)	H. X. Yu, C. Q. Ning, K. L. Lin, and L. Chen,	1.384
151	"The effect of poly(lactic-co-glycolic acid) (PLGA) coating on the mechanical, biodegradable, bioactive properties and drug release of porous calcium silicate scaffolds,"	Bio-Medical Materials and Engineering,	22[5] 289-300 (2012)	L. Zhao, C. T. Wu, K. L. Lin, and J. Chang,	1.225
152	"Strain effect on the intercalation potential of the layered Mn-contained lithium ion batteries cathode materials: a first principles method,"	Acta Physica Sinica,	61[18] (2012)	X. D. Ren, J. J. Liu, and W. Q. Zhang,	1.027
153	"Synthesis of carbon nanotubes on carbon fibers by modified chemical vapor deposition,"	New Carbon Materials,	27[5] 352-361 (2012)	Z. H. Hu, S. M. Dong, J. B. Hu, Z. Wang, B. Lu, J. S. Yang, Q. G. Li, B. Wu, L. Gao, and X. Y. Zhang,	0.914
154	"Hybrid photoanode films based on sparse ZnO rod array-TiO ₂ nanoparticles in dye-sensitized solar cells,"	Science China-Physics Mechanics & Astronomy,	55[7] 1183-1188 (2012)	C. L. Wang, X. D. Gao, X. M. Li, Z. W. Jiang, Z. H. Yang, Z. Y. Gu, and P. He,	0.779
155	"Combinatorial Optimization of Ba/Fe-cordierite Solid Solution (Ba _{0.05} Fe _{0.1} Mg) ₍₂₎ Al ₄ Si ₅ O ₁₈ for High Infrared Radiance Materials,"	Chinese Journal of Chemical Physics,	25[3] 345-351 (2012)	F. H. Tang, J. D. Zhuang, F. Fei, and Q. Liu,	0.692
156	"Progress of Research on the Failure Mechanism of Thermal Barrier Coatings,"	Journal of Inorganic Materials,	27[7] 680-686 (2012)	J. J. Hua, L. P. Zhang, Z. W. Liu, Y. Z. Wang, C. C. Lin, Y. Zeng, and X. B. Zheng,	0.445
157	"Thermal Shock Behavior of the SiC-SiC Joints Joined with Na ₂ O-B ₂ O ₃ -SiO ₂ Glass Solder,"	Journal of Inorganic Materials,	27[3] 234-238 (2012)	Z. H. Luo, D. L. Jiang, J. X. Zhang, Q. L. Lin, Z. M. Chen, and Z. R. Huang,	0.445
158	"Microstructure Characterization and Thermal Conductivity Analysis of Plasma Sprayed ZrO ₂ Coatings,"	Journal of Inorganic Materials,	27[5] 550-554 (2012)	Y. Z. Wang, W. Wu, J. J. Hua, Y. Zeng, X. B. Zheng, Y. Zhou, and H. Wang,	0.445
159	"Effect of Fluoride Content on Morphology and Phase Composition of ZrO ₂ Nanotubes,"	Journal of Inorganic Materials,	27[1] 107-112 (2012)	Y. Xu, X. Y. Liu, and C. X. Ding,	0.445
160	"Effects of Vickers Cracks on the Mechanical Properties of Solid-phase-sintered Silicon Carbide Ceramics,"	Journal of Inorganic Materials,	27[9] 965-969 (2012)	X. Yang, X. J. Liu, Z. R. Huang, G. L. Liu, and X. M. Yao,	0.445
161	"Boride Ceramics: Densification, Microstructure Tailoring and Properties Improvement,"	Journal of Inorganic Materials,	27[3] 225-233 (2012)	G. J. Zhang, J. Zou, D. W. Ni, H. T. Liu, and Y. M. Kan,	0.445
162	"Microstructure Characterization of Mesoporous Materials by FE-SEM,"	Journal of Testing and Evaluation,	40[3] 496-500 (2012)	W. Wu, Z. W. Liu, J. J. Hua, Y. Zeng, and Y. S. Li,	0.349

163	"Surface modification of biomaterials using plasma immersion ion implantation and deposition,"	Interface Focus,	2[3] 325-336 (2012) (无影响因子)	T. Lu, Y. Q. Qiao, and X. Y. Liu,	0
164	"Mesoporous bioactive glasses: structure characteristics, drug/growth factor delivery and bone regeneration application,"	Interface Focus,	2[3] 292-306 (2012) (无影响因子)	C. T. Wu and J. Chang,	0
165	"Boron Carbide Ceramics Prepared by Gelcasting and Pressureless Sintering,"	Journal of the Australian Ceramic Society,	48[1] 122-127 (2012) (无影响因子)	D. L. Jiang,	0
166	Strain Effect on the Electrochemical Properties of Li ₂ MnO ₃ Cathode Material: A First-Principles Calculation,	In Materials for Energy Conversion and Storage,	pp. 147-151. (会议)	X. D. Ren, J. J. Liu, and W. Q. Zhang,	0
167	"VO ₂ (A) nanostructures with controllable feature sizes and giant aspect ratios: one-step hydrothermal synthesis and lithium-ion battery performance,"	Rsc Advances,	2[12] 5265-5270 (2012) (无影响因子)	L. Dai, Y. F. Gao, C. X. Cao, Z. Chen, H. J. Luo, M. Kanehira, J. Jin, and Y. Liu,	0
168	"A bilayer structure of a titania nanoparticle/highly-ordered nanotube array for low-temperature dye-sensitized solar cells,"	Rsc Advances,	2[5] 1884-1889 (2012) (无影响因子)	J. Q. Luo, L. Gao, J. Sun, and Y. Q. Liu,	0
169	Effect of Carbon Fibers' Surface Modification on the In-Situ Growth of Carbon Nanotubes,	Key Engineering Materials In High-Performance Ceramics Vii, Pts 1 and 2,	pp. 761-764. (会议论文)	J. B. Hu, S. M. Dong, X. Y. Zhang, Z. H. Hu, B. Lu, J. S. Yang, Q. G. Li, and B. Wu,	0
170	Fabrication of ZrC-SiC Powders by means of Liquid Precursor Conversion Method Using ZrC Precursor and Polycarbosilane,	Key Engineering Materials In High-Performance Ceramics Vii, Pts 1 and 2,	pp. 715-718. (会议论文)	Q. G. Li, S. M. Dong, Z. Wang, P. He, H. J. Zhou, J. S. Yang, B. Wu, and J. B. Hu,	0
171	Improved Oxidation Resistance of SiC-Based Ceramic Matrix Composites by In-Situ Reaction with Si ₃ N ₄ Filler,	Key Engineering Materials In High-Performance Ceramics Vii, Pts 1 and 2,	pp. 775-778. (会议论文)	B. Wu, Z. Wang, and S. M. Dong,	0
172	Fabrication and Properties of C-f/Ti ₃ SiC ₂ -SiC Composites Using Ti ₃ SiC ₂ as Inert Filler,	Key Engineering Materials In High-Performance Ceramics Vii, Pts 1 and 2,	pp. 681-684. (会议论文)	J. S. Yang, S. M. Dong, P. He, Q. G. Li, B. Wu, J. B. Hu, and Z. H. Hu,	0

173	"Copper ion liquid-like thermoelectrics,"	Nature Materials,	11[5] 422-425 (2012)	H. L. Liu, X. Shi, F. F. Xu, L. L. Zhang, W. Q. Zhang, L. D. Chen, Q. Li, C. Uher, T. Day, and G. J. Snyder,	32.841
174	"Charge Carrier Accumulation in Lithium Fluoride Thin Films due to Li-Ion Absorption by Titania (100) Subsurface,"	Nano Letters,	12[3] 1241-1246 (2012)	C. L. Li, L. Gu, X. X. Guo, D. Samuelis, K. Tang, and J. Maier,	13.198
175	"Micropatterning Thermoplasmonic Gold Nanoarrays To Manipulate Cell Adhesion,"	Acs Nano,	6[8] 7227-7233 (2012)	M. Zhu, G. Baffou, N. Meyerbroker, and J. Polleux,	10.774
176	"Synthesis of Ultralong Copper Nanowires for High-Performance Transparent Electrodes,"	<i>Journal of the American Chemical Society,</i>	134[35] 14283-14286 (2012)	D. Q. Zhang, R. R. Wang, M. C. Wen, D. Weng, X. Cui, J. Sun, H. X. Li, and Y. F. Lu,	9.907
177	"Superparamagnetic PLGA-iron oxide microcapsules for dual-modality US/MR imaging and high intensity focused US breast cancer ablation,"	Biomaterials,	33[24] 5854-5864 (2012)	Y. Sun, Y. Y. Zheng, H. T. Ran, Y. Zhou, H. X. Shen, Y. Chen, H. R. Chen, T. M. Krupka, A. Li, P. Li, Z. B. Wang, and Z. G. Wang,	7.404
178	"The osteogenic activity of strontium loaded titania nanotube arrays on titanium substrates,"	Biomaterials,	34[1] 19-29 (2013)	L. Z. Zhao, H. R. Wang, K. F. Huo, X. M. Zhang, W. Wang, Y. M. Zhang, Z. F. Wu, and P. K. Chu,	7.404
179	"Ternary compound CuInTe ₂ : a promising thermoelectric material with diamond-like structure,"	Chemical Communications,	48[32] 3818-3820 (2012)	R. H. Liu, L. L. Xi, H. L. Liu, X. Shi, W. Q. Zhang, and L. D. Chen,	6.169
180	"Synthesis of graphene-supported Li ₄ Ti ₅ O ₁₂ nanosheets for high rate battery application,"	Journal of Materials Chemistry,	22[22] 11257-11260 (2012)	Y. F. Tang, F. Q. Huang, W. Zhao, Z. Q. Liu, and D. Y. Wan,	5.968
181	"One-pot synthesis of uniform mesoporous rhodium oxide/alumina hybrid as high sensitivity and low power consumption methane catalytic combustion micro-sensor,"	Journal of Materials Chemistry,	22[18] 9263-9267 (2012)	L. Li, S. F. Niu, Y. Qu, Q. Zhang, H. Li, Y. S. Li, W. R. Zhao, and J. L. Shi,	5.968
182	"Synthesis of calcium phosphate/GPC-mPEG hybrid porous nanospheres for drug delivery to overcome multidrug resistance in human breast cancer,"	Journal of Materials Chemistry,	22[11] 5128-5136 (2012)	Y. Sun, X. Y. Chen, Y. J. Zhu, P. F. Liu, M. J. Zhu, and Y. R. Duan,	5.968
183	"Controlled synthesis of shell cross-linked magnetic micelles for efficient liver MR imaging,"	Journal of Materials Chemistry,	22[47] 24936-24944 (2012)	D. C. Niu, Z. W. Zhang, S. J. Jiang, Z. Ma, X. H. Liu, Y. S. Li, L. P. Zhou, C. S. Liu, Y. P. Li, and J. L. Shi,	5.968
184	"Hierarchically plasmonic photocatalysts of Ag/AgCl nanocrystals coupled with single-crystalline WO ₃ nanoplates,"	Nanoscale,	4[17] 5431-5439 (2012)	D. L. Chen, T. Li, Q. Q. Chen, J. B. Gao, B. B. Fan, J. Li, X. J. Li, R. Zhang, J. Sun, and L. Gao,	5.914

185	"Amperometric biosensor based on 3D ordered freestanding porous Pt nanowire array electrode,"	Nanoscale,	4[19] 6025-6031 (2012)	Y. L. Wang, Y. C. Zhu, J. J. Chen, and Y. Zeng,	5.914
186	"Controlled synthesis of highly active mesoporous Co ₃ O ₄ polycrystals for low temperature CO oxidation,"	Applied Catalysis B-Environmental,	111 461-466 (2012)	Y. J. Feng, L. Li, S. F. Niu, Y. Qu, Q. Zhang, Y. S. Li, W. R. Zhao, H. Li, and J. L. Shi,	5.625
187	"Solvothermal synthesis and optical limiting properties of carbon nanotube-based hybrids containing ternary chalcogenides,"	Carbon,	50[13] 4847-4855 (2012)	H. X. Wu, D. D. Liu, H. Q. Zhang, C. Y. Wei, B. Zeng, J. L. Shi, and S. P. Yang,	5.378
188	"The stimulation of proliferation and differentiation of periodontal ligament cells by the ionic products from Ca ₇ Si ₂ P ₂ O ₁₆ bioceramics,"	Acta Biomaterialia,	8[6] 2307-2316 (2012)	Y. H. Zhou, C. T. Wu, and Y. Xiao,	4.865
189	"Role of Carbon Nanotubes in Dye-Sensitized TiO ₂ -Based Solar Cells,"	Journal of Physical Chemistry C,	116[28] 14848-14856 (2012)	J. Z. Chen, B. Li, J. F. Zheng, J. H. Zhao, and Z. P. Zhu,	4.805
190	"Fundamental Strategy for Creating VLS Grown TiO ₂ Single Crystalline Nanowires,"	Journal of Physical Chemistry C,	116[45] 24367-24372 (2012)	F. Zhuge, T. Yanagida, K. Nagashima, H. Yoshida, M. Kanai, B. Xu, A. Klamchuen, G. Meng, Y. He, S. Rahong, X. M. Li, M. Suzuki, S. Kai, S. Takeda, and T. Kawai,	4.805
191	"Two Isotypic Transition Metal Germanophosphates M-4(II)(H ₂ O)(4) Ge(OH)(2)(HPO ₄)(2)(PO ₄)(2) (M-II = Fe, Co): Synthesis, Structure, Mossbauer Spectroscopy, and Magnetic Properties,"	Inorganic Chemistry,	51[5] 3316-3323 (2012)	Y. X. Huang, X. Zhang, X. Huang, W. Schnelle, J. Lin, J. X. Mi, M. B. Tang, and J. T. Zhao,	4.601
192	"TM ₇ TM' B-6(8) (TM=Ta, Nb; TM'=Ru, Rh, Ir): New Compounds with B-6 Ring Polyanions,"	Inorganic Chemistry,	51[14] 7472-7483 (2012)	Q. Zheng, M. Kohout, R. Gumeniuk, N. Abramchuk, H. Borrmann, Y. Prots, U. Burkhardt, W. Schnelle, L. Akselrud, H. Gu, A. Leithe-Jasper, and Y. Grin,	4.601
193	"Synthesis and inflammatory response of a novel silk fibroin scaffold containing BMP7 adenovirus for bone regeneration,"	Bone,	51[4] 704-713 (2012)	Y. F. Zhang, C. T. Wu, T. Luo, S. Li, X. R. Cheng, and R. J. Miron,	4.032
194	"Wide-range hydrogen sensing with Nb-doped TiO ₂ nanotubes,"	Nanotechnology,	23[1] (2012)	H. G. Liu, D. Y. Ding, C. Q. Ning, and Z. H. Li,	3.979
195	"Advantages of using Ti-mesh type electrodes for flexible dye-sensitized solar cells,"	Nanotechnology,	23[22] (2012)	W. He, J. J. Qiu, F. W. Zhuge, X. M. Li, J. H. Lee, Y. D. Kim, H. K. Kim, and Y. H. Hwang,	3.979
196	"Novel photocatalyst, Bi ₂ Sn ₂ O ₇ , for photooxidation of As(III) under visible-light irradiation,"	Applied Catalysis a-General,	425 74-78 (2012)	Q. F. Tian, J. D. Zhuang, J. X. Wang, L. Y. Xie, and P. Liu,	3.903

197	"Power factor enhancement in light valence band p-type skutterudites,"	Applied Physics Letters,	101[2] (2012)	J. Yang, R. Liu, Z. Chen, L. Xi, J. H. Yang, W. Zhang, and L. Chen,	3.844
198	"An unusual variation of stability and hardness in molybdenum borides,"	Applied Physics Letters,	101[18] (2012)	Y. C. Liang, X. Yuan, Z. Fu, Y. Li, and Z. Zhong,	3.844
199	"Mechanical properties and chemical bonding of the Os-B system: A first-principles study,"	Acta Materialia,	60[10] 4208-4217 (2012)	Z. W. Ji, C. H. Hu, D. H. Wang, Y. Zhong, J. Yang, W. Q. Zhang, and H. Y. Zhou,	3.755
200	"Screened Coulomb interaction of localized electrons in solids from first principles,"	Physical Review B,	85[4] (2012)	B. C. Shih, Y. B. Zhang, W. Q. Zhang, and P. H. Zhang,	3.691
201	"Screened Coulomb interactions of localized electrons in transition metals and transition-metal oxides,"	Physical Review B,	86[16] (2012)	B. C. Shih, T. A. Abtew, X. Yuan, W. Q. Zhang, and P. H. Zhang,	3.691
202	"Preparation of hydrophilic poly(L-lactide) electrospun fibrous scaffolds modified with chitosan for enhanced cell biocompatibility,"	Polymer,	53[11] 2298-2305 (2012)	W. G. Cui, L. Y. Cheng, H. Y. Li, Y. Zhou, Y. G. Zhang, and J. Chang,	3.438
203	"Targeted doxorubicin delivery to liver cancer cells by PEGylated mesoporous silica nanoparticles with a pH-dependent release profile,"	Microporous and Mesoporous Materials,	161 160-167 (2012)	J. L. Gu, S. S. Su, M. J. Zhu, Y. S. Li, W. R. Zhao, Y. R. Duan, and J. L. Shi,	3.285
204	<i>"Antimicrobial and osteogenic effect of Ag-implanted titanium with a nanostructured surface,"</i>	<i>International Journal of Nanomedicine,</i>	7 875-884 (2012)	<i>Y. H. Zheng, J. B. Li, X. Y. Liu, and J. Sun,</i>	3.13
205	"Biofunctionalization of a titanium surface with a nano-sawtooth structure regulates the behavior of rat bone marrow mesenchymal stem cells,"	International Journal of Nanomedicine,	7 4459-4472 (2012)	W. J. Zhang, Z. H. Li, Y. Liu, D. X. Ye, J. H. Li, L. Y. Xu, B. Wei, X. L. Zhang, X. Y. Liu, and X. Q. Jiang,	3.13
206	"Layered double hydroxide confined Au colloids: High performance catalysts for low temperature CO oxidation,"	Catalysis Communications,	26 15-18 (2012)	L. Li, Q. Chen, Q. Zhang, J. J. Shi, Y. S. Li, W. R. Zhao, and J. L. Shi,	2.986
207	"The in vivo osteogenesis of Mg or Zr-modified silicate-based bioceramic spheres,"	Journal of Biomedical Materials Research Part A,	100A[9] 2269-2277 (2012)	T. Luo, C. T. Wu, and Y. F. Zhang,	2.625
208	"Biological responses of human bone marrow mesenchymal stem cells to Sr-M-Si (M = Zn, Mg) silicate bioceramics,"	Journal of Biomedical Materials Research Part A,	100A[11] 2979-2990 (2012)	M. L. Zhang, C. T. Wu, K. L. Lin, W. Fan, L. Chen, Y. Xiao, and J. Chang,	2.625
209	"Calcium doped mesoporous silica nanoparticles as efficient alendronate delivery vehicles,"	New Journal of Chemistry,	36[9] 1717-1720 (2012)	J. L. Gu, M. Huang, J. P. Liu, Y. S. Li, W. R. Zhao, and J. L. Shi,	2.605
210	"pH-responsive magnetic mesoporous silica nanospheres for magnetic resonance imaging and drug delivery,"	Reactive & Functional Polymers,	72[5] 329-336 (2012)	H. X. Wu, L. H. Tang, L. An, X. Wang, H. Q. Zhang, J. L. Shi, and S. P. Yang,	2.479

211	"Effect of heat treatment on the properties of SiO ₂ -CaO-MgO-P ₂ O ₅ bioactive glasses,"	Journal of Materials Science-Materials in Medicine,	23[9] 2101-2108 (2012)	Y. Zhou, H. Y. Li, K. L. Lin, W. Y. Zhai, W. M. Gu, and J. Chang,	2.316
212	"Synthesis of submicrometer HfB ₂ powder and its densification,"	Materials Letters,	83 52-55 (2012)	W. M. Guo, Z. G. Yang, and G. J. Zhang,	2.307
213	<i>"The intrinsically red luminescence of tungsten bronze compound EuK₂Nb₅O₁₅ for light emitting diodes,"</i>	<i>Materials Letters,</i>	<i>88 119-121 (2012)</i>	<i>Y. M. Wang, X. Yin, and F. Q. Huang,</i>	<i>2.307</i>
214	"Fabrication and thermal aging behavior of skutterudites with silica-based composite protective coatings,"	Journal of Alloys and Compounds,	527 247-251 (2012)	H. L. Dong, X. Y. Li, Y. S. Tang, J. Zou, X. Y. Huang, Y. F. Zhou, W. Jiang, G. J. Zhang, and L. D. Chen,	2.289
215	"Synthesis of Plate-Like ZrB ₂ Grains,"	Journal of the American Ceramic Society,	95[1] 85-88 (2012)	C. F. Hu, J. Zou, Q. Huang, G. J. Zhang, S. Q. Guo, and Y. Sakka,	2.272
216	"Mineralogical and Optical Characterization of SiO ₂ -, N-, and SiO ₂ /N-Co-Doped Titania Nanopowders,"	Journal of the American Ceramic Society,	95[5] 1709-1716 (2012)	D. M. Tobaldi, L. Gao, A. F. Gualtieri, A. S. Skapin, A. Tucci, and C. Giacobbe,	2.272
217	"Porous Tungsten Carbide Nanoplates Derived from Tungsten Trioxide Nanoplates,"	Journal of the American Ceramic Society,	95[11] 3370-3373 (2012)	D. L. Chen, H. T. Zhai, H. M. Chen, Y. Zhang, B. B. Fan, H. L. Wang, H. X. Lu, Z. X. Li, R. Zhang, J. Sun, and L. Gao,	2.272
218	"Carbon-nanotube-supported Ag and Cu ₂ O nanoparticles: Dendrimer-mediated synthesis and their broadband optical limiting properties,"	Materials Chemistry and Physics,	134[1] 183-189 (2012)	H. X. Wu, M. M. Liu, C. Y. Wei, Y. P. Wang, J. L. Shi, H. Yang, and S. P. Yang,	2.234
219	"An unexpected softening from WB ₃ to WB ₄ ,"	Epl,	98[6] (2012)	Y. C. Liang, Z. Fu, X. Yuan, S. M. Wang, Z. Zhong, and W. Q. Zhang,	2.171
220	"Thermoelectric properties of Ni-doped CeFe ₄ Sb ₁₂ skutterudites,"	Journal of Applied Physics,	111[2] (2012)	P. F. Qiu, R. H. Liu, J. Yang, X. Shi, X. Y. Huang, W. Zhang, L. D. Chen, J. H. Yang, and D. J. Singh,	2.168
221	"Simultaneous pore enlargement and introduction of highly dispersed Fe active sites in MSNs for enhanced catalytic activity,"	Journal of Solid State Chemistry,	186 208-216 (2012)	J. L. Gu, X. Dong, S. P. Elangovan, Y. S. Li, W. R. Zhao, T. Iijima, Y. Yamazaki, and J. L. Shi,	2.159
222	"Response of intergrown microstructure to an electric field and its consequences in the lead-free piezoelectric bismuth sodium titanate,"	Journal of Solid State Chemistry,	187 309-315 (2012)	Y. Liu, L. Noren, A. J. Studer, R. L. Withers, Y. P. Guo, Y. X. Li, H. Yang, and J. Wang,	2.159
223	"First-principles investigation of the thermo-physical properties of Ca ₃ Si ₄ ,"	Journal of Solid State Chemistry,	194 179-187 (2012)	X. M. Tao, J. Yang, L. L. Xi, and Y. F. Ouyang,	2.159

224	"In vitro degradation behavior and bioactivity of magnesium-Bioglass (R) composites for orthopedic applications,"	Journal of Biomedical Materials Research Part B-Applied Biomaterials,	100B[2] 437-446 (2012)	Z. G. Huan, S. Leeftang, J. Zhou, W. Y. Zhai, J. Chang, and J. Duszczek,	2.147
225	"Finite element simulation of stress distribution and development in 8YSZ and double-ceramic-layer La ₂ Zr ₂ O ₇ /8YSZ thermal barrier coatings during thermal shock,"	Applied Surface Science,	258[8] 3540-3551 (2012)	L. Wang, Y. Wang, W. Q. Zhang, X. G. Sun, J. Q. He, Z. Y. Pan, and C. H. Wang,	2.103
226	"Efficient phosphors based on organic dyes encapsulated in nanoporous nickel phosphate VSB-1,"	Journal of Luminescence,	132[2] 439-442 (2012)	X. L. Wang and Q. M. Gao,	2.102
227	"Surface morphology evolution and properties of silicon coating on silicon carbide ceramics by advanced plasma source ion plating,"	Surface & Coatings Technology,	207 204-210 (2012)	G. L. Liu, Z. R. Huang, J. H. Wu, and X. J. Liu,	1.867
228	<i>"Electrical properties and microstructural evolution of ZrO₂-Al₂O₃-TiN nanocomposites prepared by spark plasma sintering,"</i>	<i>Ceramics International,</i>	<i>38[6] 4923-4928 (2012)</i>	<i>S. L. Ran and L. Gao,</i>	<i>1.751</i>
229	"Effect of pressure loading cycle on spark plasma sintered ZrB ₂ -SiC-Yb ₂ O ₃ ceramics,"	Ceramics International,	38[6] 5293-5297 (2012)	W. M. Guo, Z. G. Yang, J. Vleugels, and G. J. Zhang,	1.751
230	"Preparation of YAG ceramics through a novel process,"	Ceramics International,	38[1] 855-859 (2012)	L. Wang, H. M. Kou, J. Li, Y. B. Pan, and J. K. Guo,	1.751
231	"The effect of precipitant concentration on the formation procedure of yttrium aluminum garnet (YAG) phase,"	Ceramics International,	38[5] 3763-3771 (2012)	L. Wang, H. M. Kou, Y. P. Zeng, J. Li, Y. B. Pan, X. W. Sun, and J. K. Guo,	1.751
232	<i>"Preparation of YAG powders and ceramics through mixed precipitation method,"</i>	<i>Ceramics International,</i>	<i>38[5] 4401-4405 (2012)</i>	<i>L. Wang, H. M. Kou, Y. P. Zeng, J. Li, Y. B. Pan, and J. K. Guo,</i>	<i>1.751</i>
233	"Thermal shock behavior of 8YSZ and double-ceramic-layer La ₂ Zr ₂ O ₇ /8YSZ thermal barrier coatings fabricated by atmospheric plasma spraying,"	Ceramics International,	38[5] 3595-3606 (2012)	L. Wang, Y. Wang, X. G. Sun, J. Q. He, Z. Y. Pan, and C. H. Wang,	1.751
234	"Site occupation behavior of sulfur and phosphorus in NiAl, TiAl and FeAl,"	Intermetallics,	28 156-163 (2012)	H. T. Li, M. Li, Y. W. Wu, H. Zhou, X. H. Wu, Z. X. Zhu, C. Li, L. X. Xu, J. Ji, Y. Hua, T. C. Su, C. C. Ji, and W. Q. Zhang,	1.649
235	"Quasiparticle band structures of II-VI semiconductors containing semicore states in the G(0)W(0)(LDA + U) approach,"	Solid State Communications,	152[7] 588-592 (2012)	Y. B. Zhang, X. Yuan, X. D. Sun, and W. Q. Zhang,	1.649

236	"Strong excitonic effect in organic-inorganic hybrid crystals,"	Solid State Communications,	152[14] 1259-1262 (2012)	Y. B. Zhang, S. Zheng, X. D. Sun, and W. Q. Zhang,	1.649
237	"X-ray photoelectron spectroscopy characterization of the omega phase in water quenched Ti-5553 alloy,"	Materials Characterization,	73 77-80 (2012)	D. Y. Qin, Y. F. Lu, K. Zhang, Q. Liu, and L. Zhou,	1.572
238	"A Novel Type of Ge Nanotube Arrays for Lithium Storage Material,"	<i>Journal of Nanoscience and Nanotechnology,</i>	12[1] 213-217 (2012)	S. T. Ling, Z. H. Cui, G. W. She, X. X. Guo, L. X. Mu, and W. S. Shi,	1.563
239	"Pyrochlore free 0.67PMN-0.33PT ceramics prepared by particle-coating method,"	Materials Science and Engineering B-Advanced Functional Solid-State Materials,	177[14] 1164-1171 (2012)	R. Q. Chu, Y. Li, S. W. Gong, Y. Liu, G. R. Li, and Z. J. Xu,	1.518
240	"Thermoelectric Properties of Heavy Rare Earth Filled Skutterudites DyFeCo _{4-x} Sb ₁₂ ,"	Journal of Electronic Materials,	41[12] 3402-3410 (2012)	T. Luo, R. H. Liu, P. F. Qiu, Y. F. Zhou, Z. W. Lin, Y. Lei, X. Shi, W. Q. Zhang, and L. D. Chen,	1.466
241	"Influence of Carbon Content on Surface Quality of Solid-State Sintered SiC Ceramics,"	International Journal of Applied Ceramic Technology,	9[4] 847-852 (2012)	J. Q. Gao, J. Chen, G. L. Liu, Y. J. Yan, and Z. R. Huang,	1.384
242	"Biological Properties of Ti-Nb-Zr-O Nanostructures Grown on Ti35Nb5Zr Alloy,"	Journal of Nanomaterials	2012	Z. H. Li, C. Q. Ning, D. Y. Ding, H. G. Liu, and L. Huang,	1.376
243	"Microstructure and indentation mechanical properties of plasma sprayed nano-bimodal and conventional ZrO ₂ -8wt%Y ₂ O ₃ thermal barrier coatings,"	Vacuum,	86[8] 1174-1185 (2012)	L. Wang, Y. Wang, X. G. Sun, J. Q. He, Z. Y. Pan, and C. H. Wang,	1.317
244	"Epitaxial growth and properties of cubic Zn _{0.7} Mg _{0.3} O films on TiN-buffered Si(100) substrates by in situ pulsed laser deposition,"	Vacuum,	86[12] 1871-1874 (2012)	X. Zhang, Z. Yan, Q. Zheng, Y. G. Cao, Z. S. Yu, and X. M. Li,	1.317
245	"Fabrication of patterned PDLLA/PCL composite scaffold by electrospinning,"	Journal of Applied Polymer Science,	127[3] 1550-1554 (2012)	H. Xu, W. G. Cui, and J. Chang,	1.289
246	"An in situ chemical reaction approach to synthesize zinc picrate energetic thin film upon zinc oxide nanowires array,"	Surface and Interface Analysis,	44[8] 1203-1208 (2012)	W. C. Zhang, H. Z. Peng, X. D. Gao, J. H. Ye, Z. Y. Zhang, and Y. M. Chao,	1.18
247	"Enhanced Performance of Osteoblasts by Silicon Incorporated Porous TiO ₂ Coating,"	Journal of Materials Science & Technology,	28[2] 109-117 (2012)	Q. M. Wang, H. J. Hu, Y. Q. Qiao, Z. X. Zhang, and J. Y. Sun,	0.738
248	"Anodic Replicas of Precipitates in Age-Hardening Ti Alloys,"	Nanoscience and Nanotechnology Letters,	4[5] 574-579 (2012)	Z. H. Li, D. Y. Ding, H. G. Liu, Y. Yang, C. Q. Ning, P. Ge, and L. Feng,	0.528

249	"Fabrication and Properties of Porous Alumina-based Ceramic Core,"	Journal of Inorganic Materials,	27[3] 239-244 (2012)	B. Q. Wang, J. B. Yu, Z. M. Ren, and Y. P. Zeng,	0.445
250	"ZnO Nano-arrays on High Power Blue LED Chip for Enhanced Light Extraction Efficiency,"	Journal of Inorganic Materials,	27[7] 716-720 (2012)	B. Xu, J. L. Zhao, J. M. Zhang, X. W. Sun, F. W. Zhuge, and X. M. Li,	0.445
251	"Microstructure and Mechanical Performance of Silicon Nitride Ceramics with Seeds Addition,"	Journal of Inorganic Materials,	27[8] 807-812 (2012)	Y. W. Zhang, J. B. Yu, Y. F. Xia, K. H. Zuo, D. X. Yao, Y. P. Zeng, and Z. M. Ren,	0.445
252	"An organosilane route to mesoporous silica nanoparticles with tunable particle and pore sizes and their anticancer drug delivery behavior,"	Rsc Advances,	2[12] 5105-5107 (2012) (无影响因子)	W. R. Zhao, H. T. Zhang, S. Chang, J. L. Gu, Y. S. Li, L. Li, and J. L. Shi,	0
253	"Unraveling Metal-insulator Transition Mechanism of VO ₂ Triggered by Tungsten Doping,"	Scientific Reports,	2 (2012) (无影响因子)	X. G. Tan, T. Yao, R. Long, Z. H. Sun, Y. J. Feng, H. Cheng, X. Yuan, W. Q. Zhang, Q. H. Liu, C. Z. Wu, Y. Xie, and S. Q. Wei,	0
254	"Ionmigration of Neutral Phases in Ionic Conductors,"	Advanced Energy Materials,	2[11] 1383-1389 (2012) (无影响因子)	I. W. Chen, S. W. Kim, J. Li, S. J. L. Kang, and F. Q. Huang,	0

注：会议论文一般不用列出

出版专著

序号	著作名称	作者	出版单位	出版日期
1	Hydrogen Storage	刘建军	INTECH	2012.8
2	Fabrication of Fibrous Scaffolds for Tissue Engineering by Electrospinning Techniques, Chapter 15 in The Handbook of Intelligent Scaffold for Regenerative Medicine	Jiang Chang, Wenguo Cui, Yue Zhou, Lei Chen	Pan Stanford Publishing	2012, 219-232

申请或授权发明专利

序号	专利名称	专利号或申请号	授权或申请日期	发明人
1	红色氮氧化物荧光粉及其制备方法	201210124135.X	20120425	刘学建、张玉强、黄政仁
2	烧结制备致密碳化硼基陶瓷材料的方法	201210267777.5	20120731	李晓光、江东亮、张景贤、林庆玲、陈忠明、黄政仁
3	碳化硼粉体的表面处理方法	201210268067.4	20120731	李晓光、江东亮、张景贤、林庆玲、陈忠明、黄政仁
4	氮氧化铝发光粉及其制备方法	201210119332.2	20120423	钟红梅、刘茜、苏晓彬、周遥
5	抗氧化陶瓷用棒状 Si ₂ N ₂ O 粉体及其制备方法	201210211421.X	20120625	刘茜、周遥、周虎、庄建东

6	用于白光 LED 的紫外激发白光的荧光粉材料及其制备方法	201210216872.2	20120627	刘茜、魏钦华、费凡、唐馥涵
7	一种宽波段内具有高红外辐射率的粉体材料及其制备方法	201210114813.4	20120418	刘茜、唐馥涵、张孔、庄建东、费凡
8	稀土离子 Dy ³⁺ 掺杂的 Bi ₄ Si ₃ O ₁₂ 白光 LED 荧光粉材料及其制备方法	201210312795.0	20120829	刘茜、魏钦华、刘光辉、周真真
9	氮化硼粉体表面改性的方法、改性氮化硼及聚合物复合材料	201210290606.4	20120815	黄晓、张国军、谢滨欢
10	一种 ZrC-SiC 复相陶瓷材料的制备方法	201210005002.0	20120109	李庆刚、董绍明、王震、周海军、何平、胡建宝、丁玉生、张翔宇
11	高强度纤维增强陶瓷基复合材料的微区原位反应制备方法	PCT/CN2012/079231	20120727	董绍明、吴斌、王震、张翔宇、丁玉生、周海军、何平、高乐
12	一种增强型铜基复合材料及其制备方法和应用	201210364842.6	20120926	尹金伟、曾宇平
13	氧化锆基传感器的低温共烧方法	201210445355.2	20121108	冯涛、夏金峰、蒋丹宇
14	氧化锆基 Nox 传感器及其制备方法	201210469845.6	20121119	冯涛、杨健、王太斌、粘洪强、侯斐、蒋丹宇、吴明勇、徐兵、马永军、李雨林、黄德信、徐海芳
15	功能化改性中空介空或核/壳介空二氧化硅纳米颗粒的制备方法和以金纳米颗粒为核的核壳结构介空二氧化硅球	201210029840.1	20120210	张坤、陈航榕、施剑林、陈雨、王霞、马明
16	一种高选择性催化合成衣康酸单丁酯的方法	201210082475.0	20120326	朱颜、华子乐、宋禹莫、周晓霞、龚云、王立军、施剑林
17	质子交换膜燃料电池	201210292473.4	20120816	崔香枝、施剑林、魏晨阳
18	多级孔沸石材料及其制备方法和应用	201210333071.4	20120910	宋禹莫、华子乐、施剑林、朱颜、周晓霞
19	介孔 KF/CaxAl ₂ O ₃ (x+3) 固体碱及其合成方法	201210403129.8	20121019	陶桂菊、华子乐、施剑林、高哲、陈雨、王立军、何前军、陈航榕
20	纳米晶 ZSM-5 沸石团簇的制备方法以及由该方法制得的纳米晶 ZSM-5 沸石团簇	201210364568.2	20120926	朱颜、华子乐、施剑林
21	介孔/大孔多级孔块体胆红素吸附剂材料及其制备方法	201210435032.5	20121102	陶桂菊、张玲霞、华子乐、施剑林
22	一种非均相催化剂及其制备方法和应用	201210442511.X	20121107	周晓霞、陈航榕、施剑林
23	一种医用成像材料及其制备方法和应用	201210443008.6	20121107	邢怀勇、步文博、施剑林
24	一种制备具有高比表面和晶化孔壁的介孔 LaCoO ₃ 的方法	201210442545.9	20121107	王永霞、崔香枝、李永生、施剑林
25	一种石墨烯胶体分散液的制备方法	201210110073.7	20120416	孙静、王荣华、高濂
26	电容器电极用活性材料及其制备方法	201210249434.6	20120718	孙静、昌杰、高濂
27	磷酸铁锂/石墨烯纳米复合材料的制备方法	201210246985.7	20120717	孙静、王荣华、徐朝和、高濂
28	具有超高比容量的氧化镍材料的制备方法	201210335067.1	20120911	孙静、刘苗苗、高濂
29	一种快速制备低密度氧化硅气凝胶的方法	201210055837.7	20120305	高相东、李效民
30	一种三维有序大孔 Bi ₂ WO ₆ 光催化材料的制备方法	201210247712.4	20120717	王文中、孙松美

31	用于原位测评锂电池电极材料电致变色性能的器件	201210065025.0	20120313	郭向欣、于鹏飞、崔忠慧、范武刚
32	磷酸铁锂材料的制备方法	201210299499.1	20120821	郭向欣、范武刚、罗广生
33	一种二氧化钒粉体及其制备方法和应用	PCT/CN2012/070026	20120104	高彦峰、戴雷、曹传祥、罗宏杰、金平实、陈长
34	一种掺杂二氧化钒粉体、分散液及其制备方法和应用	PCT/CN2012/070025	20120104	高彦峰、曹传祥、戴雷、罗宏杰、金平实
35	一种氧化硅包覆氧化钒纳微粉体的制备方法及其应用	201210320139.5	20120831	金平实、罗宏杰、高彦峰
36	一种氧化钛包覆氧化钒复合纳微粉体及其制备方法和应用	201210320198.2	20120831	金平实、罗宏杰、李亚梅、高彦峰
37	用于文物保护研究的环境模拟装置	201210378405.X	20120929	李强、李伟东、罗宏杰、鲁文豪、鲁晓珂、陈思
38	一种具有高隔热功能的透明调光结构及其制备方法及应用	201210405607.9	20121022	金平实、罗宏杰、王兵兵、高彦峰
39	一种新型多功能节能玻璃镀膜结构及制备方法	201210405334.8	20121022	金平实、曹逊、罗宏杰、包山虎
40	一种同时具有调光和隔热保温功能的透明结构及其制备方法及应用	201210405485.3	20121022	金平实、罗宏杰、李绍唐、高彦峰
41	生物活性陶瓷材料及其制备方法	201210069971.2	20120316	吴成铁、常江
42	一种医用植入体及其制备方法和用途	201210329792.8	20120907	常江、易德亮、吴成铁
43	一种新型的多功能介孔生物活性玻璃支架及其制备方法和用途	201210382838.2	20121010	吴成铁、常江
44	一种纳米结构磷酸钙双载药体系及其制备方法	201210016291.4	20120119	朱英杰、赵新宇
45	无定形磷酸钙纳米球及其制备方法	201210324221.5	20120904	朱英杰、漆超、陈峰
46	羟基磷灰石空心微球及其制备方法	201210324606.1	20120904	朱英杰、漆超、陈峰
47	一种抗菌涂层及其制备方法	201210081053.1	20120326	曹辉亮、刘宣勇
48	一种基于钛金属表面的纳米复合材料及其制备方法	201210209846.7	20120625	刘宣勇、钱仕
49	一种用于钛金属工件阳极氧化的通用性夹具装置	201220500638.8	20120928	刘宣勇、钱仕、丁传贤
50	一种超高温陶瓷的水基流延方法	200910049377.5	20120411	吕志翬、江东亮、张景贤、林庆玲、黄政仁
51	无孔径针尖增强拉曼散射探针及其制备方法	200910052982.8	20120530	杨勇、黄政仁、野比上行、钟村荣
52	一种凝胶浇注素坯的多步干燥方法	200910047502.9	20120530	张景贤、江东亮、林庆玲、陈忠明、黄政仁
53	一种氧化钇基透明陶瓷的烧结方法	200910198283.4	20120530	黄毅华、江东亮、张景贤、林庆玲、黄政仁
54	一种球形、单分散单尺寸氧化钇纳米粉体的制备方法	200910198286.8	20120613	黄毅华、江东亮、张景贤、林庆玲、黄政仁
55	一种泡沫陶瓷的自动对辊挤压机	200810202870.1	20120808	刘岩、刘学建、黄政仁、袁明

56	陶瓷材料凝胶浇注成型用的双组份单体体系	200810042304.9	20121031	张景贤、江东亮、林庆玲、陈忠明、黄政仁
57	Si 粉体或 Si—BN 复合粉体的水基浆料的制备方法	200810200170.9	20120808	刘吉轩、阚艳梅、张国军、王佩玲
58	超疏金属熔体的 Si ₃ N ₄ —BN 多孔陶瓷及其制备方法	200810200912.8	20121031	刘吉轩、张国军、袁波、阚艳梅、王佩玲
59	振动场下晶体生长装置和生长方法	200810040954.X	20120125	刘岩、艾飞、潘秀红、张英、金飞、高国忠、冯楚德、金蔚青
60	晶型可控的氧化钨粉末的制备方法	200710044189.4	20120808	曾宇平、储德韦、江东亮
61	LD 泵浦透明陶瓷梯度材料组分调谐激光器	200910198397.9	20120808	冯涛、蒋丹宇、施剑林
62	一种固体热容激光器用透明陶瓷激光材料及其制备方法	200710045226.3	20120215	冯涛、施剑林、蒋丹宇
63	一种介孔金属氧化物材料的制备方法	200810202283.2	20120125	郭利民、施剑林、陈振兴、高哲、何前军、张小娟
64	一种具有磁性和发光性能的中空核壳纳米介孔载药体系及其制备与应用	201010524731.8	20120411	吴惠霞、施剑林
65	一种毫米级碳球的制备方法及应用	201010138151.5	20120530	郭利民、张玲霞、施剑林
66	一种微孔—介孔分级结构材料及其制备方法	200910055526.9	20120530	周健、华子乐、施剑林
67	一种镶嵌金纳米棒的介孔硅基纳米复合材料的合成方法	201010609438.1	20120530	马明、陈航榕、施剑林
68	一种棒状有序介孔二氧化硅纳米材料及其制备方法	200910047338.1	20120530	何前军、施剑林、郭利民、崔方明
69	共浇注法制备磁性介孔碳的方法	200910198400.7	20120627	郭利民、施剑林
70	多级孔沸石球材料及制备方法	200910051661.6	20120627	赵晋津、陈航榕、施剑林
71	一种管道快速对接禁固夹具	201120361364.4	20120711	魏晨阳、陈航榕、黄为民、龚云、周晓霞、施剑林
72	一种富氧条件下氮氧化物催化还原剂及其制备方法	200810202801.0	20120808	陈航榕、施剑林、严东生、何丹农
73	一种介孔 C/WO ₃ 电催化剂及其制备方法	200710047780.5	20120905	崔香枝、施剑林、陈航榕、张玲霞
74	一种高透明细晶氧化铝陶瓷的制备方法	200910055361.5	20120125	高濂、靳喜海
75	碳纳米管表面组装无机纳米微粒的方法	200610148267.0	20120411	高濂、刘阳桥、郑珊、王焱、孙静
76	一种分散碳纳米管用分散剂及制备碳纳米管薄膜的方法	200910247866.1	20120530	高濂、王冉冉、孙静
77	低温下用含氨基基团的有机物修复氧化后的石墨烯的方法	201010108326.8	20120808	孙静、王家平、高濂
78	金属或金属氧化物纳米颗粒的制备方法	200810034931.8	20120125	李效民、吴永庆、于伟东、徐军、夏长泰
79	一种纳米晶 TiO ₂ 太阳能电池原型器件的制作方法	200810038765.9	20120530	高相东、李效民、于伟东、邱继军
80	纳米金属或金属氧化物/碳纳米管复合材料的制备方法	200810034935.6	20120627	李效民、吴永庆、于伟东、徐军、夏长泰
81	控制 ZnO 纳米柱阵列密度的方法	200710037624.0	20120411	李效民、邱继军、于伟东、高相东

82	具有多级异质结构的 Bi ₂ WO ₆ /氧化物纤维布、方法及应用	200910055362.X	20120125	王文中、尚萌
83	金红石相二氧化钒粉体的制备	200810202066.3	20120125	高彦峰、曹传祥、罗宏杰
84	包覆钇稳定氧化锆粉体及其制备方法和应用	200810039796.6	20120222	高彦峰、刘云、罗宏杰、陶顺衍、周霞明
85	一种二氧化钒薄膜的低温制备方法与应用	201010126863.5	20120530	高彦峰、张宗涛、杜靖、康利涛、罗宏杰
86	介孔锐钛矿相二氧化钛材料的制备方法	201010173845.2	20120530	高彦峰、刘新玲、曹传祥、罗宏杰、周家东
87	控制考古现场出土脆弱文物保存环境的便携式装备	201120459017.5	20120815	赵静、罗宏杰、李伟东、周铁、容波、李晓溪
88	热防护涂层抗热腐蚀性能的测试装置	201120239857.0	20120801	高彦峰、汤晓萍、罗宏杰、陈宏飞
89	一种辐射率可调的二氧化钒基复合薄膜及其制备方法	201010152404.4	20120829	高彦峰、康利涛、罗宏杰、杜靖、张宗涛
90	一种制备二氧化钒粉体的方法	201110024215.3	20121003	高彦峰、戴雷、曹传祥、罗宏杰、金平实
91	一种二氧化钒粉体及其制备方法和应用	201110024231.2	20121003	高彦峰、戴雷、曹传祥、罗宏杰、金平实
92	一种掺杂二氧化钒粉体、分散液及其制备方法和应用	201110024229.5	20121031	高彦峰、戴雷、曹传祥、罗宏杰、金平实
93	采用槲皮素交联制备人工生物心脏瓣膜材料的方法	200810033498.6	20120215	常江、翟万银
94	聚酯增强可降解多孔硅酸钙复合支架材料、制备及用途	200910095708.9	20120905	常江、林开利、庞秀炳、顾卫明、张拥军、包一红
95	一种磷酸钙纳米载药体系的制备方法	201010533214.7	20120125	朱英杰、汤启立
96	一种羟基磷灰石仿生结构材料及其制备方法	201010523497.7	20120530	朱英杰、陈峰
97	金属氧化物纳米材料	200810042324.6	20120530	朱英杰、张凌
98	羟基磷灰石微米管及其制备方法	200710047312.8	20120627	朱英杰、马明国
99	一种聚乳酸-非晶磷酸钙复合纳米纤维材料的制备方法	201010619418.2	20120627	朱英杰、马钊、陈锋
100	磷酸钙/嵌段共聚物复合多孔纳米球及其制备方法	200910055356.4	20120808	朱英杰、王可伟、段友容、孙颖、王琪
101	一种在钛及其合金表面制备氟化钙的方法和应用	201010225727.1	20120125	胡红杰、刘宣勇、丁传贤

其它成果（如新医药、新农药、新软件证书（不是著作权登记书）、国家标准等）

五、学术交流

国家重点实验室的研究活动必须立足国内、面向世界，本实验室一直十分重视开展高水平、高层次的国内外学术交流与开放合作研究。本实验室通过积极组织和开展国内外的学术交流与合作，促进了科研工作，提高了研究水平，加强了实验室与国内、国际学术界的联系，也提高了实验室在国内、国际学术界的知名度和学术地位。实验室在先进无机非金属材料前沿学科领域内，已逐渐成为国内、国际交流与合作研究的重要基地。

1、举办、承办国际、国内重要学术会议：

(1) 实验室自主创办的国际学术研讨会

“陶瓷材料在能源和环境中的应用”国际研讨会：能源和环境问题是社会健康和谐发展的永恒主题，陶瓷及其复合材料在能源和环境领域具有广阔的应用前景，如何深入发展相关材料的制备科学，优化性能使其成功应用于上述领域已成为材料科学中的重点研究方向。由实验室董绍明研究员和张国军研究员倡议、发起主办的“陶瓷材料在能源和环境中的应用”国际研讨会（The International Symposium on Ceramic Materials for Energy and Environmental Technologies, CMEET），自2010年起，每两年举办一届，至今已成功举办两届（第一届2010年7月4日至6日；第二届：2012年8月29日至9月1日），每届会议均吸引美国、日本、意大利、土耳其、韩国以及国内高校及科研院所四十余位著名学者参与研讨会。研讨会围绕陶瓷材料在环境中的应用技术、陶瓷材料在能源中的应用技术、陶瓷材料的微结构调控与性能提升、新一代陶瓷材料及其应用开发等四个专题展开。旨在为相关领域的科研工作者搭建一个交流平台，深入交流和共享该领域的最新研究成果，了解研究前沿，探讨目前存在的问题及解决途径，最终达到互相促进、共同提高、联合创新的目的。

(2) 实验室承办的国际学术研讨会

中韩日先进无机材料论坛：本次评估期，在国家自然科学基金委员会(NSFC)和韩国国家研究基金会(NRF)等的联合资助，实验室承办了两届中韩日先进无机材料论坛(The China-Korea-Japan Joint Workshop on Advanced Inorganic Materials)：第五届中韩日先进无机材料论坛于2009-10月25-28日举行，第八届中韩日先进无机材料研讨会(8th C-K-J AIM)于2012年11月16-20日举行，均由实验室李效民研究员担任会议秘书长。每届论坛均吸引来自中国科学院上海硅酸盐研究所、韩国釜山国立大学、日本京都工艺纤维大学等中韩日三国60余位专家学者参与研讨，三国学者通过交流讨论，探讨了相关的研究兴趣与领域交叉点，提出并确立了许多可行的合作方案，同时对进一步推进中韩日三方的学术合作和交流方面提出了许多有益的建议。论坛进一步增进了中韩日三国在

无机材料领域的学术交流，也将对当前先进无机材料的发展起到较好的推动作用。

(3) 实验室创办的国内学术研讨会

“高性能陶瓷和超微结构学术研讨会”（简称：“东山会议”）：该会议是由实验室举办的重要系列学术会议之一，是小规模（30 人）、高水平（只设特邀学术报告）、纯学术的专题研讨会。从 2009 年起，每年分为 1-2 个学术专题。历届会议如下：第一届东山会议：2009 年 11 月 20-22 日，聚焦专题是“先进结构陶瓷”；第二届东山会议：2010 年 5 月 30-6 月 3 日，聚焦专题“热电性基础”；第三届东山会议：2010 年 12 月 10-12 日，聚焦专题是“陶瓷微结构与性能关系”；第四届东山会议：2011 年 11 月 11-13 日，聚焦专题是“生物医用材料”与“能源材料”；第五届东山会议：2012 年 11 月 23-25 日，聚焦专题是“功能材料”。历届东山会议均邀请 20 余位国内著名高校和科研院所的专家学者，从无机材料领域不同研究方向上多层面剖析无机材料领域中关键科学前沿问题及解决方法，探讨学科新增长点。与会专家在畅所欲言、百家争鸣的平等学术氛围中，围绕中心议题进行了广泛交流与深入讨论，提出了诸多建设性意见和建议。与会专家一致认为多领域合作、多学科交叉是未来的发展方向，不同研究方向的融合发展可以有效促进无机材料学科的良好发展，提升国内相关研究在国际舞台的核心竞争力与总体研究实力，并引领无机材料在功能材料领域相关研究的国际主流发展方向，全面促进国内相关研究跃升国际领先水平。

2、其它学术交流：

本年度国家重点实验室重点开展与国际专家、学者的学术交流，邀请国际著名专家学者访问国家重点实验室，并作学术报告 58 / 次；为了加强国家重点实验室内部学术交流活动，定期开展了“国家重点实验室常规学术论坛”等学术活动，邀请多位“百人计划”获得者、第一线科研人员作学术报告 6 人 / 次。并开展了“国家重点实验室特邀学术报告”，分别邀请：澳大利亚莫纳什大学 Yibing Chen 教授、美国再生能源实验室 Qi Wang 教授、澳大利亚昆士兰大学赵修建教授、新加坡国立大学 Xiangang Liu 教授、中科院应用物理研究所的樊春海教授、苏州大学刘庄教授等。

3、实验室公用平台的建设及使用情况

为了实现开放资源的合理利用以及技术服务队伍的专业化，结合本室公共设备的特点和设备使用人流的专业和层次，聘任技术公管和服务人员 2 人，对仪器使用人员提供技术培训和专项技术服务，并建立了健全的规章制度，以提高仪器的使用效率，开发仪器的使用功能。公共技术平台中 70% 的仪器设备开放使用，使用者在接受培训并取得资格许可后，即可独立上机操作。对于技术难度大、贵重的仪器设备，则由公共技术人员提供专项服务，研究人员与技术人员共同研讨、解析分析结果。开放的技术平台提供了快速获取研究结果的手段，也将科研人员的科学思想物化

成可读、可视、可评价的资源。

举办的国际国内学术会议一览表

序号	会议名称	会议类别	主办单位	会议主席	会议日期	参加人数
1	The International Symposium on Ceramic Materials for Energy and Environmental Technologies, CMEET	国际	高性能陶瓷和超微结构国家重点实验室	董绍明 张国军	2012 年 8 月 29 日至 9 月 1 日	50
2	The China-Korea-Japan Joint Workshop on Advanced Inorganic Materials	国际	高性能陶瓷和超微结构国家重点实验室	李效民	2012 年 11 月 16-20	60
3	高性能陶瓷和超微结构学术研讨会	国内	高性能陶瓷和超微结构国家重点实验室	施剑林	2012 年 11 月 23-25 日	30

注：会议类别分为国际、国内（国内学术会议主要指全国性的会议）

参加的学术会议一览表（代表性）

序号	报告名称	报告人	会议名称	地点	时间
1	Local melts to dictate the microstructural formation in sintering of SiC ceramics (invited)	顾辉	International Workshop on Advanced Ceramics for the Future (ACF-2012)	Chennai, India	2012.1.16-17
2	Identification and validation of amorphous phases at ~1nm scale in precursor-derived Si/B-C-N ceramics: an AEM investigation	顾辉	Glass Summit 2012	Wuhan, China	2012.9.15-16
3	Inherent chemical inhomogeneity at ~1nm scale in precursor-derived Si-based amorphous structure	顾辉	XIII International Conference on Physics of Non-Crystalline Solids	Yichang, China	2012.9.16-20
4	结构与功能陶瓷界面纳米结构的分析电镜表征方法	顾辉	2012 中国电子显微学年会	成都	2012.9.22-28
5	Dopant re-distribution in Sialon ceramics by analytical TEM (invited)	顾辉	1st International Conference on Testing and Evaluation of Inorganic Materials	Jingdezhen, China	2012.10.15-18
6	Dopant Quantitative phase analysis for ZrB ₂ -SiC-ZrC ultra-high temperature ceramic composites	郑强	1st International Conference on Testing and Evaluation of Inorganic Materials	Jingdezhen, China	2012.10.15-18
7	The quantitative analysis on the phase composition and chemical composition of ultra-high-temperature ceramics	胡冬立	1st International Conference on Testing and Evaluation of Inorganic Materials	Jingdezhen, China	2012.10.15-18
8	Multi-scale phase analysis on Y ₂ O ₃ -doped AlN ceramics	毛芳芳	1st International Conference on Testing and Evaluation of Inorganic Materials	Jingdezhen, China	2012.10.15-18

9	Structural Evolution and Interlayer Reaction in Intergrowth Bismuth-Layered Bi ₇ Ti ₄ NbO ₂₁ (invited)	顾辉	The 4th China-Japan Symposium on Ferroelectric Materials and Their Applications (CJFMA-4)	Sendai, Japan	2012.11.7-10
10	TM ₇ TM' ₆ B ₈ (TM = Ta, Nb; TM' = Ru, Rh, Ir): new AIB ₂ -related compounds with [B ₆] ring polyanions	郑强	The 8th China-Korea-Japan Workshop on Advanced Inorganic Materials	Shanghai, China	2012.11.16-20
11	Amorphous “phase” separation at ~1nm scale in precursor-derived ceramics SiBCN	顾辉	6 th Symposium on Functional Glasses and International Forum on New Photoelectric Materials	Guangzhou, China	2012.11.19-23
12	Entangled order-disorder phenomenon and symmetrizing interlayer-transformation in a bismuth-layered structure	顾辉	Workshop on Energy Conversion	桂林	2012.12.17-21
13	Thin-film Electrodes for Li-ion Batteries: Study of Interfacial and Crystallinity Effects	郭向欣	10th Spring Meeting of the International Society of Electrochemistry	Perth, Australia	2012.4.16
14	Thin-film Electrodes for Li-ion Batteries: Improved Electrochemical Properties and Mechanism Study	郭向欣	16th International Meeting on Lithium Batteries	Jeju, Kroea	2012, 6 17-22
15	Preparation of PMN-PT thin film by oxygen plasma-assisted pulsed laser deposition on Si substrate (邀请报告)	李效民	11th International Symposium on Ferroic Domains and Micro-to Nanoscopic Structure Structures	俄罗斯	2012.8.20-24 日
16	Interface Strain Coupling and Its Impact on Electronic Transport, Magnetic, and Magnetoelectric Coupling in Manganite Film/PMN-PT Crystal Heterostructures (邀请报告)	郑仁奎	International Symposium on Integrated Functionalities	香港	2012.6.18-21
17	Competing strain effect and ferroelectric field effect in perovskite oxide thin film/0.67Pb(Mg _{1/3} Nb _{2/3})O ₃ -0.33PbTiO ₃ crystal heterostructures (邀请报告)	郑仁奎	The 4th APCTP workshop on multiferroics	北京	2012.1.10-12
18	La _{0.7} Ca _{0.15} Sr _{0.15} MnO ₃ /0.67Pb(Mg _{1/3} Nb _{2/3})O ₃ -0.33PbTiO ₃ 异质结构中应变效应和铁电场效应的竞争 (邀请报告)	郑仁奎	中国材料大会	山西太原	2012.7.13-18
19	气凝胶在染料敏化太阳能电池复合光阳极中的应用研究 (邀请报告)	高相东	中国材料大会	山西太原	2012.7.13-18
20	高透明AlON陶瓷无压烧结制备及性能	靳喜海	空间材料研讨会	武汉	2012.11
21	Morphology and Interface Control of TiO ₂ Nanostructures for Dye-Sensitized Solar Cells	孙静	The Fourth International Conference on the Characterization and Control of Interfaces for High Quality Advanced Materials	日本	2012.7

22	低维碳材料在储能领域的应用	王焱	全国碳材料发展与碳纳米管材料技术交流研讨会	深圳	2012.6
23	Bismuth based visible light induced photocatalysts for environmental purification (邀请报告)	王文中	The 2nd International Symposium on Ceramic Materials for Energy and Environmental Technologies	Shanghai	2012.8.29-9.1
24	铋基光催化材料的设计、合成与环境净化 (邀请报告)	王文中	第 12 届固态化学与无机合成学术会议	青岛	2012.6.29-7.1
25	铋基可见光催化材料与环境净化, Visible light induced photocatalysts for water splitting: design, synthesis and properties (邀请报告)	王文中	2012 中国材料大会	太原	2012.7.13-18
26	铋基光催化材料的设计、调控与性能 (邀请报告)	王文中	第十三届全国太阳能光化学与光催化学术会议	武汉	2012.10.26-28
27	Visible light induced photocatalysts for water splitting	王文中	12th International Conference on Clean Energy (ICCE 2012)	Xi'an, China	2012.10.26-30
28	Highly efficient photocatalysts of bismuth based oxides for environmental purification	王文中	243rd ACS National Meeting	San Diego, California	2012.3.25-29
29	High-temperature bending strength of ZrB ₂ -20vol%SiC ceramics(邀请报告)	张国军	36th International Conference and Exposition on Advanced Ceramics and Composites	美国 Daytona Beach	2012.1.22-28
30	Texturing Technologies for Group IVB Metal Diboride Ceramics (邀请报告)	张国军	36th International Conference and Exposition on Advanced Ceramics and Composites	美国 Daytona Beach	2012.1.22-28
31	Oxidation Behavior and Microstructure Stability of ZrB ₂ -SiC and ZrB ₂ -MoSi ₂ Ultra High Temperature Ceramics (邀请报告)	张国军	International Symposium on New Frontier of Advanced Si-Based Ceramics and Composites (ISASC2012)	韩国首尔	2012.3.25-28
32	Textured diboride based UHTCs with anisotropic properties (邀请报告)	张国军	Ultra-High Temperature Ceramics: Materials for Extreme Environment Applications II	奥地利 Hernstein	2012.5.13-18
33	Advanced zirconium-based non-oxide ceramics for structural applications	张国军	10th International Symposium on Ceramic Materials and Components for Energy and Environmental Applications	德国 Dresden	2012.5.20-24
34	Strong diboride-based ultra-high temperature ceramics at 1600°C (邀请报告)	张国军	International conference on the science and technology for advanced ceramics (STAC-6)	日本横滨	2012.6.26-28
35	Textured ZrB ₂ -based Ultra High Temperature Ceramics From Rod-like ZrB ₂ Starting Powders	刘海涛	International conference on the science and technology for advanced ceramics (STAC-6)	日本横滨	2012.6.26-28

36	Improve the tolerance of radiation damage for titanium nitride by vacancy defects	薛佳祥	NuMat 2012: the Nuclear Materials conference	日本大阪	2012.10.22--25
37	Preparation of 1-D nanostructured zirconium carbide by electrospinning via phase separation mechanism	黄晓	The 2nd International Symposium on Ceramic Materials for Energy and Environmental Technologies(CMEET-2012)	上海	2012.8.29-9.1
38	Strong MB2-SiC (M-Zr, Hf) ceramics at 1600°C	刘吉轩	The 2nd International Symposium on Ceramic Materials for Energy and Environmental Technologies(CMEET-2012)	上海	2012.8.29-9.1
39	ZrC and TiC ceramics for applications in Gen IV nuclear systems	薛佳祥	The 2nd International Symposium on Ceramic Materials for Energy and Environmental Technologies(CMEET-2012)	上海	2012.8.29-9.1
40	Preparation of hexagonal boron nitride/polymer composites with improved thermal conductivity	谢滨欢	The 2nd International Symposium on Ceramic Materials for Energy and Environmental Technologies(CMEET-2012)	上海	2012.8.29-.9.1
41	Rational Search for High-performance Thermoelectric Materials	张文清	化学学会年会	四川成都	2012.4
42	Understanding Catalytic Effect of Transition Metal Doped in Complex Metal Hydrides (NaAlH ₄) as Hydrogen Storage Material	刘建军	中国材料大会 2012	山西太原	2012.7
43	Mesoporous silica and bioactive glasses for drug delivery and Tissue Engineering (邀请报告)	常江	第 9 届世界生物材料大会	成都	2012.6
44	Bioceramics with bioactive composition and nano-structure for bone regeneration (大会特邀报告)	常江	第 12 届亚洲生物陶瓷会	台湾	2012.11
45	Biomaterials with bioactive composition and nano-structure for tissue regeneration	常江	2012 Northeastern Asian Symposium	日本仙台	2012.9.19
46	Study on silicate bioceramics	常江	China-Hong Kong Symposium for New Orthopaedic Biomaterials	香港	2012.5.25
47	B-containing mesoporous bioactive glass scaffolds	吴成铁	第 9 届世界生物材料大会	成都	2012.6
48	3D-printing of bioactive scaffolds	吴成铁	第 9 届世界生物材料大会	成都	2012.6
49	3D-printing of mesoporous bioglass scaffolds	吴成铁	第 12 届亚洲生物陶瓷会议	台湾	2012.11
50	Mesoporous bioactive glass for bone regeneration	吴成铁	中科院超声医疗团队	上海	2012.11

51	Biomimetic hydroxyapatite porous microspheres with co-substituted essential trace elements: surfactant-free hydrothermal synthesis, enhanced degradation and drug release	林开利	第九届世界生物材料大会	成都	2012.6.1-5
52	PLGA/MSNs复合纤维的制备及其药物可控释放研究,	宋波涛	2012 年上海市研究生学术论坛 -“再生医学论坛”	上海	2012.10.13-14
53	Processing of advanced ceramic matrix composites (CMCs) based on multifunctional enhancement mechanism (邀请报告)	董绍明	The 36th International Conference & Exposition on Advanced Ceramics & Composites	美国	2012.1.24
54	The research progress in SiC based ceramic matrix composites(邀请报告)	董绍明	3rd International Symposium on New Frontier of Advanced Si-Based Ceramics and Composites	韩国 首尔	2012-3-27
55	High temperature behaviors of ultra-high-temperature ceramic matrix composites(邀请报告)	董绍明	10th International Symposium on Ceramic Materials and Components for Energy and Environmental Applications	德国 德累斯顿	2012-5-24
56	The effects of interfaces on the performances of ceramic matrix composites (邀请报告)	董绍明	The Fourth International Conference on the Characterization and Control of Interfaces for High Quality Advanced Materials	日本	2012-9-5
57	Mechanical properties and oxidation resistance of C/SiC composites with a boron containing Coating	吴斌	3rd International Symposium on New Frontier of Advanced Si-Based Ceramics and Composites	韩国 首尔	2012-3-26
58	The fabrication of boron carbide by aqueous tape casting and hot pressing method	何平	10th International Symposium on Ceramic Materials and Components for Energy and Environmental Applications	德国 德累斯顿	2012-5-24
59	Direct growing of carbon nanotube arrays onto metal substrates and their applications for anode materials of lithium-ion batteries	冷越	10th International Symposium on Ceramic Materials and Components for Energy and Environmental Applications	德国 德累斯顿	2012-5-24
60	Study of factors affecting chemically vapor deposited grown graphene	林青青	10th International Symposium on Ceramic Materials and Components for Energy and Environmental Applications	德国 德累斯顿	2012-5-24
61	空天用高强、轻量化结构陶瓷和陶瓷基复合材料的研究和发展	江东亮	中国工程院航天材料发展论坛	北京	2012.8

62	Aqueous gel-casting and pressureless sintering of ZrB ₂ -based ceramic composites	黄政仁	International Symposium on Ceramic Materials and Components for Energy and Environmental Applications(10th CMCEE)	德国, 德累斯顿	2012.5.20-23
63	Properties of boron carbide ceramics from gelcasting and pressureless sintering	张景贤	International Symposium on Ceramic Materials and Components for Energy and Environmental Applications(10th CMCEE)	德国, 德累斯顿	2012.5.20-23
64	Microstructure controlling and properties designing of extruded silicon carbide ceramic tubes	闫勇杰	International Symposium on Ceramic Materials and Components for Energy and Environmental Applications(10th CMCEE)	德国, 德累斯顿	2012.5.20-23
65	Simultaneous observation of YAG ceramics sintering behavior	黄毅华	第七届海峡两岸工程材料研讨会	台湾虎尾科技大学	2012.1.23-24
66	Zr-Mo-B基高温焊料对ZrB ₂ -SiC复相陶瓷焊接行为的影响	张辉	第七届海峡两岸工程材料研讨会	台湾虎尾科技大学	2012.11.23-24
67	納米钛粉韧化碳化硅陶瓷机理研究	袁明	第七届海峡两岸工程材料研讨会	台湾虎尾科技大学	2012.11.23-24
68	碳化硅陶瓷的水基凝胶注模成型和无压烧结制备	张景贤	中国材料大会	山西太原	2012.7.13-18
69	Silica-coated silver nanoneedles array for SERS detection	杨勇	第六届薄膜和涂层国际会议	新加坡	2012.7.13-7.18
70	碳化硅陶瓷表面抗激光性能研究	杨勇	空间材料年会	武汉	2012.11.11-15
71	SiC 镜面PVD Si改性层的制备及性能研究	李丹	中国材料大会	山西太原	2012.7.13-18
72	Coatings on Biomedical Titanium for Osseointegration and Antibacterium, (特邀报告)	Xuanyong Liu,	Thinfilms2012	Singapore	2012.7.14-17
73	The Actions of Bound Silver Nanoparticles Targeting Bacterial Membrane (ID: 3170), China(oral)	Huilian g Cao	9th World Biomaterials Congress,	Chengdu	2012.6.1-5
74	Recent progress on space materials science in China	Yan Liu	9th China-Japan-Korea Workshop on Microgravity Sciences	Guilin, China	2012.10.29-11.2
75	Research on Novel Oxide Materials using Containerless Processing	Yu Jianding	9th China-Japan-Korea Workshop on Microgravity Sciences	Guilin, China	2012.10.29-11.2
76	Effect of blue upconversion emission in Tm ³⁺ /Yb ³⁺ co-doped titanate glass-ceramics	Zhang Minghui	The 3rd International Symposium on Rare Earth Utilization, The 3rd Special Symposium on Advances in Functional Materials	Changchun, China	2012.12.9-12

77	Study on the structure and multiferroic properties of Zr ⁴⁺ doped BiFeO ₃ ceramics	Xie Junjie	The 3rd International Symposium on Rare Earth Utilization, The 3rd Special Symposium on Advances in Functional Materials	Changchun, China	2012.12.9-12
78	Structure of Glassy and Metastable Crystalline BaTi ₂ O ₅ Fabricated Using Containerless Processing	Yu Jianding	China-Japan-Korea Forum on Electric and Optical Materials and Applications-2012	Shanghai, China	2012.6.29-7.1
79	Space Experiments in Crystal Growth and Applications under Terrestrial Conditions	Yan Liu	2012 泰山学术论坛（特邀报告）	青岛	2012.10.26-28
80	Study on the leakage current of Zr ⁴⁺ doped BiFeO ₃ ceramics	Xie Junjie	中国材料大会	太原	2012.7.13-18
81	Thermal and optical properties of high refractive index xNb ₂ O ₅ -(1-x)La ₂ O ₃ glasses prepared by aerodynamic levitation method	Cheng Yuxing	中国材料大会	太原	2012.7.13-18
82	SiAlON荧光材料的微结构与发光性能关系研究（邀请报告）	许钊钊	首届青年科学家论坛	宁波材料所	2012.5
83	In-situ Investigation of Structural Evolution in TEM（邀请报告）	许钊钊	第一届无机材料测试与评价技术国际研讨会（TEIM2012）	景德镇	2012.10
84	结构演变的透射电镜原位研究（邀请报告）	许钊钊	上海显微学会年会	上海	2012.12
85	Fabrication and Properties of Porous SiC Ceramics Prepared by Reaction-Sintering Technique	曾宇平	10th International Symposium on Ceramic Materials and Components for Energy and Environmental Applications	德国	2012.5.20-23
86	Fabrication of the elongated β -Si ₃ N ₄ grain reinforced SiO ₂ tape using tape casting processing and laser sintering	曾宇平	The second international Symposium on Materials Processing Science with Lasers as Energy Sources	德国	2012.4.24-25

注：如属特邀报告或者邀请报告，请在报告名称后注明；张贴报告不用列出。

开放课题一览表（经费单位：万元）

序号	课题名称	开始时间	结束时间	总经费	本年度经费	负责人	室内合作人
1	ZrB ₂ -SiC超高温陶瓷的结构设计、制备与抗氧化性能研究	2013.1	2014.12	10	10	杨振国	张国军
2	碳纳米管/铁电复合材料制备与光伏特性	2013.1	2014.12	10	10	易志国	刘阳桥
3	介孔生物活性玻璃促进内皮细胞血管化及其机制的研究	2013.1	2014.12	10	10	李海燕	吴成铁
4	纳米多孔结构热电复合材料的制备及结构表征	2013.1	2014.12	10	10	苗 蕾	顾辉
5	构建载流子转移通道的异质结构光催化制氢材料	2013.1	2014.12	10	10	王学文	张玲

6	包载姜黄素纳米缓释微粒治疗人工关节假体周围骨溶解的实验研究	2013.1	2014.12	10	10	程 涛	步文博
7	氧化锆陶瓷与饰面瓷梯度结合界面纳米压痕研究	2013.1	2014.12	10	10	邵龙泉	蒋丹宇
8	介孔ZSM-5沸石分子筛在基于煤化工路线的甲醇制烯烃反应中扩散与催化性能研究	2013.1	2014.12	10	10	周 健	华子乐
9	钼氧化物忆阻器制备及生物模拟研究	2013.1	2014.12	10	10	黄安平	刘宣勇
10	基于摩擦应用的C/C-SiC复合材料刹车片连接技术与机理研究	2013.1	2014.12	10	10	马 天	周海军
11	可见光响应的新型钼酸盐光催化材料的制备及应用	2013.1	2014.12	10	10	李霞	刘茜
12	氧化石墨烯的多功能化修饰及其生物应用	2013.1	2014.12	10	10	吴惠霞	陈航榕
13	高光输出卤化物闪烁晶体的辐照损伤研究	2013.1	2014.12	10	10	秦来顺	刘光辉
合计	---	---	---	130	130	---	---

六、运行管理

固定资产情况

建筑面积（平方米）	设备总台（件）数	设备总值（万元）
13000	220	18000

30 万以上仪器设备使用情况

序号	设备名称	设备型号	购买时间	价格(万元)	使用总时间（小时）	非本室使用时间（小时）
1	离子减薄仪	RES 101	2010. 8	50	2000	0
2	傅里叶变换红外光谱仪	VERTEX 70	11/08/2010	54	480	80
3	离子束多靶溅射系统	IM-100	12/31/2003	160	11560	0
4	全自动比表两种分析仪	Tristar3000	1997 年	\$10 万美元	100000	50000
5	紫外可见分光光度计	UV-3101PC	1997 年	¥30 万	15000	7500
6	激光显微拉曼光谱仪	美国 Thermo Nicolet	2010-10	150	900	120
7	超高温炉	MRF T-4x8-GG-3000-VG	2006 年 10 月	160	820	100
8	联想 1800 机架服务器	至强 2 路单核 ×16+1.7T 存储	2005	80	52560(六年)	
9	曙光 T2600 刀片服务器	Opteron 2 路 6 核 ×10	2010	41	8760(一年)	
10	原子力显微镜	SPM5100	2011.5	63.345	80	0
11	切片磨片机	SP2600 SP1600	2011.3	74.34	80	0

12	电感耦合等离子体原子发射光谱仪	715-ES	2011.4	53.1924	120	20
13	全自动压汞仪	IDH-014	2002.12	36.0142		
14	流延机	TCM-121	2003	90.73	500	300
15	高温实时观察设备	TOM-AC	2011	150	1200	500
16	多靶磁控溅射仪	ACS-400-C4	2010.5	248	2000	0
17	Ultima IV	理化仪器	2011.3	108	1000	0
18	精密喷涂装置	日本 ASAHI SUNAC	2011.3	49.5	200	0
19	原子显微镜 AFM	SPI-3800	2011.3	57.6	500	0
20	复合薄膜制备系统	SACJSS-550	2011.10	64	100	0
21	扫描电镜	Hitachi S-3400N	2011.10	90 万	280	56
22	多功能离子注入系统	(自行设计)	2008.9	200 万	1200	84
23	综合热分析仪	SHIMADZU TA 50	1998	56	1000	200
24	扫描探针显微镜	Seiko II SPA300HV	2002	136	1800	1000
25	场发射透射电镜	JEM-2100F	2003	800	3600	700
26	扫描电镜	S-4800	2010.5	200		
27	高温电炉	意丰 600*1200	2010.12	35	300	
28	多功能热压炉	晨华 H-200	2009	40	1000	100
29	碳管炉	晨华 H-800	2011.11	66	50	

七、实验室大事记

1. 2012 年 1 月 10 日，中国科学院副院长施尔畏在中国科学院办公厅、党组办主任李婷、中国科学院上海分院副院长张旭、中国科学院上海硅酸盐所党委书记王龙根、院办公厅秘书处处长周传忠等的陪同下，亲切看望了严东生院士，代表院党组向他致以新春的问候。
2. 2012 年 2 月 7 日，研究所主页新闻报道了实验室在多功能介孔纳米生物材料研究中取得系列重要创新进展。
3. 2012 年 2 月 10 日，上海分院党组书记、副院长王建宇，中国科学院上海硅酸盐研究所党委书记王龙根、副所长陈立东等看望了严东生院士，并祝福 95 岁华诞。
4. 2012 年 2 月 14 日上午，中共中央、国务院在北京隆重举行国家科学技术奖励大会。党和国家领导人胡锦涛、温家宝、李长春、李克强出席大会并为获奖代表颁奖。温家宝代表党中央、国务院讲话。李克强主持大会。刘延东在会上宣读了《国务院关于 2011 年度国家科学技术奖励的决定》。实验室主任施剑林等完成的《介孔基复合材料设计合成、非均相催化性能与应用探索》项目荣获国家自然科学二等奖，并在本年度材料领域自然科学二等奖四个项目中名列第一，这是上海硅酸盐所首次荣获国家自然科学二等奖。
5. 2012 年 4 月 10 日，研究所新闻报道了实验室在高性能新热电材料体系的设计与合成中取得

重要创新性进展。

6. 2012 年 3 月, 实验室主任施剑林等主持的《汽车尾气净化用介孔纳米催化剂粉体老化性能检测方法》企业标准荣获 2011 年上海市标准优秀成果二等奖。
7. 2012 年 3 月 30 日上午, 上海市委、市政府在上海展览中心隆重举行上海市科学技术奖励大会。上海市委、市政府领导俞正声、韩正、刘云耕、冯国勤、殷一璀、沈红光、杨雄、沈晓明等出席大会并为获奖代表颁奖。中共中央政治局委员、市委书记俞正声作重要讲话。市委副书记、市长韩正主持会议。沈晓明副市长宣读了《上海市人民政府关于表彰 2011 年度上海市科学技术奖获奖项目(人员)的决定》。实验室刘宣勇等完成的《医用钛合金表面等离子体改性及生物相容性研究》项目荣获上海市自然科学一等奖。江东亮、黄政仁、刘学建等完成的《轻量化碳化硅反射镜材料研制及应用》项目荣获上海市技术发明一等奖。
8. 2012 年 5 月 4 日下午, 中国科学院上海分院举行中国科学院上海分院第三届杰出青年科技创新人才奖颁奖仪式, 步文博研究员荣获中国科学院上海分院第三届杰出青年科技创新人才提名奖(2012 年)。
9. 2012 年 5 月, 何前军博士荣获 2012 年度中国科学院卢嘉锡青年人才奖。
10. 2012 年 5 月 10-12 日于瑞典乌普萨拉(Uppsala)举行的“国际可注射骨关节生物材料学会”(Interdisciplinary Research Society for Bone and Joint Injectable Biomaterials, GRIBOI)第 22 届年会上, 常江研究员当选为该学会副主席。
11. 2012 年 5 月 30 日, 两院院士、上海硅酸盐所名誉所长严东生先生一行视察嘉定园区。
12. 2012 年 6 月 7 日, 高性能陶瓷和超微结构国家重点实验室第五届学术委员会第三次会议在中国科学院上海硅酸盐研究所召开。
13. 2012 年 6 月 1 日, 在第九届世界生物材料大会(9th World Biomaterials Congress)的开幕式上, 常江研究员被国际生物材料科学与工程学会联合会授予“生物材料科学与工程终身荣誉称号”。
14. 2012 年 6 月 28 日, 由实验室与佛山佛塑科技集团股份有限公司共同出资成立的“佛山金智节能膜有限公司”在佛山市三水区西南街道举行了隆重的奠基仪式。
15. 8 月 8 日, 上海市科技妇委主任徐进、科技妇委委员陈芝芬一行, 到实验室走访慰问了 2012 年度“上海市巾帼文明岗”——纳米陶瓷和纳米复合材料课题组。
16. 2012 年 10 月, 步文博研究员获得上海市青年科技启明星跟踪计划支持。
17. 8 月 10 日上午, 第四届新侨创新成果交流会开幕式在北京人民大会堂举行。中国侨联主席林

军、中国科学院院长白春礼等出席开幕式并为获得“中国侨界贡献奖”的 143 名创新人才，64 项创新成果和 54 个创新团队代表颁发奖牌和证书。常江研究员荣获“中国侨界贡献奖（创新人才）”。

18. 由实验室主办，董绍明研究员和张国军研究员任会议主席的第二届“陶瓷材料在能源和环境中的应用”国际研讨会于 8 月 29 日至 9 月 1 日在上海硅酸盐所召开。来自美国、日本、意大利、土耳其、韩国以及上海硅酸盐研究所的四十余位学者出席了本次研讨会。
19. 2012 年 10 月，研究所新闻报道了实验室在光电化学电池研究取得重要进展。
20. 2012 年 10 月，步文博研究员获得 2012 年度上海市人才发展资金资助。
21. 2012 年 11 月，研究所新闻报道了实验室在染料敏化太阳能电池基础研究中取得重要进展。
22. 第八届中韩日先进无机材料研讨会（8th C-K-J AIM）于 2012 年 11 月 16 日至 11 月 20 日在中国科学院上海硅酸盐研究所成功举行。本次会议得到国家自然科学基金委员会(NSFC)和韩国国家研究基金会(NRF)等的联合资助，由实验室主办。
23. 2012 年 11 月 23-25 日，第五届高性能陶瓷和超微结构学术研讨会（东山会议）—“功能材料”专题研讨会在苏州东山宾馆召开。本次专题会议隶属“东山系列学术研讨会”，由中国科学院上海硅酸盐研究所高性能陶瓷和超微结构国家重点实验室主办，中国科学院无机功能材料与器件重点实验室协办。
24. 2012 年 12 月，刘宣勇研究员获得“第六届上海青年科技英才”称号。
25. 2012 年 11 月 30 日至 12 月 1 日，由陈航榕研究员发起并组织的 2012 年度中国科学院科技创新“交叉与合作团队”项目“介孔纳米生物材料超声诊疗”第一次年会在上海东方绿舟顺利举行。
26. 2012 年 12 月 4 日，应孙静研究员邀请，先进材料主编 PeterGregory 教授、Small 杂志主编 JoseOliveria 博士等一行四人访问了上海硅酸盐所，并作了题为“Publishing in Wiley Materials Science Journals”的报告。
27. 2012 年 12 月 13 日，高性能陶瓷和超微结构国家重点实验室在中国科学院上海硅酸盐研究所召开了 2012 年度开放课题学术交流研讨会。