

姓名	陈鑫	性别	男	出生年月	1985年7月	
出生地	中国安徽	婚姻状况	已婚	政治面貌	群众	
国籍	中国	从事专业	纳米生物材料			
现工作单位及职位	密歇根大学 Research Fellow					
人事关系所在单位	合肥市人才服务中心					
学习及工作经历						
时间	单位	学位	专业	指导老师		
2013年8月-至今	密歇根大学 (美国)	Research Fellow	仿生组织工程材料 (主要包括用于骨骼修复的有着微纳结构的高分子支架以及用于组织再生的RNA、蛋白质等大分子的定点局部可控释放体系)	Peter X Ma 教授 (入选2011年世界顶级一百位材料学家)		
2010年8月-2013年7月	新南威尔士大学 (澳大利亚)	博士	纳米材料及表面化学 (主要包括可控靶向抗癌药物传递体系, 生物化学及电化学传感器)	Justin Gooding 教授 (入选2013年世界顶级一百位分析化学家)		
2007年9月-2010年7月	中国科学技术大学	硕士	高分子化学与物理 (主要包括环境响应性纳米结构, 高分子/无机纳米粒子复合三阶非线性光学材料)	邹纲 副教授 张其锦 教授		
2003年9月-2007年7月	安徽大学	学士	高分子材料与工程	钱家盛 教授		

主要学术成就、科技成果及创新点:

申请人目前是美国密歇根大学材料科学与工程学院的一名有正式科研职位的研究人员 (Research Fellow), 在由马晓龙 (Peter X. Ma, 长江学者, 千人计划学者, 入选 2011 年世界顶级 100 位材料学家) 教授主持的高分子生物材料与组织工程实验室从事研究工作。该实验室主要致力于生物医学材料及组织工程研究, 目前已在生物医用高分子材料、组织工程、药物缓释、干细胞和再生医学等领域取得大量创新性的研究成果。申请人主要研究领域是将有着微纳结构的高分子支架与功能化的纳米载体相结合, 构筑具有仿生结构以及可控型药物缓释功能的复合支架, 并将其应用于骨骼、牙齿以及心血管的再生与修复。在 2 年的研究过程中, 申请人及合作者取得重大进展, 所得数据已经整理成 4 篇高质量论文即将发表。如此高效的研究得益于申请人在研究生期间对有机/无机纳米复合体系的合成, 组装, 表面修饰和应用等方面的深入研究。其中包括可控靶向抗癌药物传递体系, 生物化学及电化学传感器, 环境响应性纳米结构, 高分子/无机纳米粒子复合三阶非线性光学材料等。在研究生期间申请人以第一作者身份在 *ACS Nano*, *Advanced Functional Materials*, *Chemical Communication*, *Analytical Chemistry* 等国际一流杂志发表 SCI 论文 16 篇 (影响因子 >3 论文 10 篇, 影响因子 >5 论文 5 篇, 影响因子 >10 论文 2 篇), 总影响因子为 74。另有多篇合作文章, 总计 21 篇。其中多篇文章入选期刊 “Most-Accessed Articles”, 并被 *Chemical Society Reviews*, *Angewandte Chemie International Edition*, *JACS*, *Advanced Materials* 等国际一流刊物大篇幅引用达 200 余次 (其中他引 215 次)。撰写专著 1 章, 申请并授权国家发明专利 1 项。受邀审稿多篇国际知名期刊, 包括 *ACS Nano*, *Chemical Communications*, *Nanomedicine: Nanotechnology, Biology, and Medicine*, *ChemPhysChem* and *Australian Journal of Chemistry*。申请人硕士研究生期间独立申请并完成研究生创新基金一项, 并以主要工作者身份参与国家自然科学基金项目 (No: 50703038, No: 50573071, and No: 50773035) 的研究, 硕士毕业答辩优秀。博士研究生期间凭借出色的科研能力 3 年取得规定为 4 年的澳大利亚博士学位 (top 5%), 博士论文答辩优秀。参加多次国内国际学术会议, 其中口头报告 6 次, 海报 4 次。先后荣获 “安徽大学本科生奖学金”、“中国科学技术大学研究生奖学金”、“安徽省优秀硕士毕业论文”等荣誉称号。主要研

究成果如下：

1. 首次提出了将逻辑门理论应用于靶向靶向抗癌药物传递的理念，以此为前提制备了2种有着‘与’和‘或’逻辑门功能的纳米抗肿瘤药载体，并成功应用于不同类型癌细胞的抑制与靶向杀灭。该工作已发表在国际顶级材料杂志 *Advanced Functional Materials* 上，其重要性显而易见。

2. 将表面功能化的纳米粒子与光学、磁学和电化学相结合，来实现在复杂体系内识别与分离微量目标分子的目的。在这项工作中，一系列多功能化的无机纳米粒子包括纳米金，纳米银，纳米四氧化三铁等被设计合成出来，并被成功的应用于芳香族化合物、氨基酸、重金属离子等不同物质的检测与分离。其研究成果发表于 *ACS Nano*, *Chemical Communications*, *Analytical Chemistry*, *Analyst* 等多个国际顶级化学、纳米材料与分析类杂志，并被 *Angewandte Chemie International Edition*, *Chemistry - A European Journal*, *Nanoscale*, *Green Chemistry*, *Analytical Chemistry*, *Journal of Materials Chemistry*, *Analyst*, *Biosensors and Bioelectronics* 等国际一流杂志争相引用，从各个角度阐释了我们体系在多组分识别，高灵敏性识别，复杂环境下的特异性等方面的优越性。此外，基于申请者的研究成果，一个与美国 Agamatrix Inc 公司合作开发的可与手机相连的便携式血液成分测试仪即将问世。这一切分别从科研角度与工业角度展示了申请者工作的重要性。

3. 在分子组装体中利用环糊精/偶氮苯间主客体相互作用构筑了一个光控可逆组装的新体系，并成功将其应用于可控药物传递。该工作首次制备出了聚二乙炔/偶氮苯光致变色复合体系，并揭示了不同偶氮苯基团含量对体系光致结构改变程度的影响。该工作发表于 *Chemical Communication*, *Macromol. Rapid. Commun.*, *ChemPhysChem*, *Materials Chemistry and Physics*, *Chemical Physics Letters*, *Macromol. Chem. Phys.* 等一系列国际顶级化学与材料学杂志上。研究结果显示此光致异构体系不仅可以用作光化学传感器，而且对预载的药物也有很好的控释能力，因此被同行评价为对集传感与药物控释于一身的新型纳米药物载体的发展有着至关重要的指导意义，从而在化学类顶级综述与期刊上以原文的形式被多次长篇幅的引用，如 *Chem. Soc. Rev.* 2010, 39, 4244; *Angew. Chem. Int. Ed.* 2010, 49, 4409; *Angew. Chem. Int. Ed.* 2011, 50, 5486。

4. 首次将高分子/无机纳米粒子以核-壳结构的形式引入三阶非线性光学材料的研究中，并利用无机纳米粒子的局部等离子共振效应极大地提高了共轭高分子体系的三阶非线性光学性能。通过对纳米粒子及高分子骨架结构的调控，申请者制备出一系列性能优异的复合材料三阶非线性光学器件，并最终实现对其性能的可逆控制。该研究成果发表于 *ChemPhysChem* 与 *Nanotechnology* 等国际物理化学类顶级期刊上，并被光学类一流专业期刊 *Optics Communications*, 材料类一流专业期刊 *Journal of Materials Chemistry*, 纳米类一流专业期刊 *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, 以及高分子类一流专业期刊 *Polymer Chemistry* 等等争相引用，从多个角度展现出此工作的重要性。
5. 首次将功能化纳米药物载体与多孔纤维状高分子微球支架相结合，将分段式局部可控蛋白质释放引入组织修复过程，成功实现了大面积无规则形状骨缺陷的完全修复。该工作基于申请人实验室已发表的开拓性高质量文章 (*Nature Materials*, 2011, 10, 398 - 406)，所得数据已经整理成 4 篇高质量文章即将发表。

主要论著目录:

1. 已发表文章 (21篇):

1.1 第一作者文章 (16篇)

1. Xin Chen, Stephen G. Parker, Gang Zou, Wei Su and Qijin Zhang, Cyclodextrin-Functionalized Silver Nanoparticles for the Naked Eye Detection of Aromatic Isomers, *ACS NANO*, **2010**, 4, 6387-6394 (总引次数: 36, 他引次数: 34, **影响因子: 12.033**)

2. Xin Chen, Alexander H. Soeriyadi, Xun Lu, Sharon M. Sagnella, Maria Kavallaris, and J. Justin Gooding, Dual Bioresponsive Mesoporous Silica Nanocarrier as an "AND" Logic Gate for Targeted Drug Delivery Cancer Cells, *Advanced Functional Materials*, **2014**, 24, 6999-7006. (总引次数: 1, 他引次数: 1, **影响因子: 10.4**)

3. Xin Chen, Jinan Rao, Jin Wang, J. Justin Gooding, Gang Zou and Qijin Zhang, A facile enantioseparation for amino acids enantiomers using cyclodextrins functionalized Fe₃O₄ nanospheres, *Chem. Commun.*, **2011**, 47, 10317-10319 (总引次数: 11, 他引次数: 11, **影响因子: 6.718**)

4. Xin Chen, Lei Hong, Xian You, Yali Wang, Gang Zou, Wei Su and Qijin Zhang, Photo-controlled molecular recognition of cyclodextrin with azobenzene containing polydiacetylene vesicles, *Chem. Commun.*, **2009**, 1356-1358 (总引次数: 42, 他引次数: 40, **影响因子: 6.718**)

5. Xin Chen, Xiaoyu Cheng, and J. Justin Gooding, Detection of Trace Nitroaromatic Isomers Using Indium Tin Oxide Electrodes Modified Using Cyclodextrin and Silver Nanoparticles, *Anal. Chem.* **2012**, 84, 8557-8563 (总引次数: 16, 他引次数: 16, **影响因子: 5.825**)

6. Xin Chen, Erwann Luais, Nadim Darwish, Simone Ciampi, Pall Thordarson, and J. Justin Gooding, Studies on the Effect of Solvents on Self-Assembled Monolayers Formed from Organophosphonic Acids on Indium Tin Oxide, *Langmuir* **2012**, 28, 9487-9495 (总引次数: 10, 他引次数: 10, **影响因子: 4.384**)

7. Xin Chen, Xiaoyu Cheng and J. Justin Gooding, Multifunctional modified silver nanoparticles as ion and pH sensors in aqueous Solution, *Analyst*, **2012**, 137, 2338-2343 (总引次数: 8, 他引次数: 7, **影响因子: 4.23, Top 10 Most-accessed Analyst articles, 2012**)

8. Xin Chen, Gang Zou, YanDeng and Qijin Zhang, Synthesis and nonlinear optical properties of nanometer-size silver-coated polydiacetylene composite vesicles, *Nanotechnology*, **2008**, 19, 195703-195710 (总引次数: 26, 他引次数: 20, **影响因子: 3.979**)

9. Xin Chen, Justin Gooding, Gang Zou, Wei Su and Qijin Zhang, Polydiacetylene Vesicles Containing aa-Cyclodextrin and Azobenzene as Photocontrolled Nanocarriers, *ChemPhysChem* **2011**, 12, 2714-2718 (总引次数: 2, 他引次数: 2, **影响因子: 3.412**)

10. Xin Chen, Jun Tao, Gang Zou, Wei Su, Qijin Zhang, and Pei Wang, Thermosensitive Silver/Polydiacetylene Nanocrystals with Tunable Nonlinear Optical Properties, *ChemPhysChem* **2010**, 11, 3599-3603 (总引次数: 9, 他引次数: 9, **影响因子: 3.412**)

11. Xin Chen, Xiaoyu Cheng, Alexander H. Soeriyadi, Sharon M. Sagnella, Xun Lu, Jason A. Scott, Stuart B. Lowe, Maria Kavallaris and J. Justin Gooding, Stimuli-Responsive Functionalized Mesoporous Silica Nanoparticles for Drug Release in Response to Various Biological Stimuli, *Biomater. Sci.*, **2014**, 2, 121-130 (总引次数: 3, 他引次数: 3, **影响因子: 新杂志暂无影响因子, Top 10 Most-accessed Biomaterials Science articles – Q2 2014**)

12. Xin Chen, Muthukumar Chockalingam, Guozhen Liu, Erwann Luais, Alicia L. Gui, J. Justin Gooding, A Molecule with Dual Functionality 4-Aminophenylmethylphosphonic Acid: A Comparison Between Layers Formed on Indium Tin Oxide by In Situ Generation of an Aryl Diazonium Salt or by Self-Assembly of the Phosphonic Acid, *Electroanalysis* **2011**, 23, No. 11, 2633-2642 (总引次数: 15, 他引次数: 13, **影响因子: 2.872**)

13. Xin Chen, Hao Jiang, Yali Wang, Gang Zou, Qijin Zhang, Cyclodextrin-induced fluorescence enhancement of a thermal-responsive azobenzene modified polydiacetylene vesicles for a temperature sensor, *Materials Chemistry and Physics*, **2010**, 124, 36-40 (总引次数: 6, 他引次数: 5, **影响因子: 2.234**)

14. Xin Chen, Jun Tao, Gang Zou, Wei Su, Qijin Zhang and Pei Wang, Optical Nonlinearity Enhancement in Cross-Linked Polydiacetylene (PDA) Supramolecules Compositing with Nanometer-Size Silver, *Current Nanoscience*, **2011**, 7, 556-562 (总引次数: 5, 他引次数: 5, **影响因子: 1.879**)

15. Xin Chen, Jun Tao, Gang Zou, Wei Su, Qijin Zhang, Shiyong Liu, Pei Wang, Nonlinear optical properties of nanometer-size silver coated polydiacetylene composite vesicles and resulting Langmuir–Blodgett films, *Appl Phys A*, **2011**, 102, 565-575 (总引次数: 5, 他引次数: 5, **影响因子: 1.630**)

16. Xin Chen, Jun Tao, Gang Zou, Qijin Zhang, Pei Wang, Nonlinear optical properties of nanometer-size silver composite azobenzene containing polydiacetylene film, *Appl Phys A*, **2010**, 100, 223-230 (总引次数: 5, 他引次数: 5, **影响因子: 1.630**)

1.2. 非第一作者文章 (5篇)

1. Kun Guo, Xin Chen, Stefano Freguia, Bogdan Donose, Spontaneous modification of carbon surface with neutral red from its diazonium salts for bioelectrochemical systems, *Biosens Bioelectron*, **2013**, 47, 184-9 (总引次数: 7, 他引次数: 7, **影响因子: 6.054**)

2. K. Guo, S. Freguia, P.G. Dennis, X. Chen, B.C. Donose, J. Keller, J.J. Gooding, K. Rabaey, The effects of surface charge and hydrophobicity on anodic biofilm formation, community composition and current generation in bioelectrochemical systems, *Env.*

Sci. Tech., **2013**, 47, 7563-7570 (总引次数: 10, 他引次数: 10, **影响因子: 5.481**).

3. Hao Jiang, Xin Chen, Xiujuan Pan, Gang Zou, Qijin Zhang, Regulation of Supramolecular Chirality in Co-Assembled Polydiacetylene LB Films with Removable Azobenzene Derivatives, *Macromol. Rapid. Commun.* **2012**, 33, 773-778 (总引次数: 2, 他引次数: 2, **影响因子: 4.608**)

4. Xian You, Xin Chen, Gang Zou, Wei Su, Qijin Zhang, Pingsheng He, Colorimetric response of azobenzene-terminated polydiacetylene vesicles under thermal and photic stimuli, *Chemical Physics Letters*, **2009**, 482, 129-133 (总引次数: 12, 他引次数: 12, **影响因子: 2.337**)

5. Yali Wang, Xin Chen, Gang Zou, Qijin Zhang, Molecular Structure Modulated Organization and Properties of Azobenzene-Substituted Polydiacetylene Assemblies Films: Photopolymerization, Morphology, and Thermal Stability, *Macromol. Chem. Phys.* **2010**, 211, 888-896 (总引次数: 2, 他引次数: 2, **影响因子: 2.361**)

2. 专著 (1章):

Xin Chen, Gang Zou, Tao Jun and Deng Yan, Applications of Silver Nanoparticles' Surface Plasmon Resonance Effect in the Field of Nonlinear Optical Materials, Chapter of 'Silver Nanoparticles Properties, Characterization and Applications', NOVA, science publisher, Inc. New York, **2010**, ISBN: 978-1-61728-878-4

3. 授权专利:

Xin Chen, Gang Zou, Preparation and application of chiral recognition sensor based on silver nanoparticles, 201010221397.9, **2010**

4. 待发表文章 (5篇):

1. Xin Chen, Zhongning Liu, Jiang Hu and Peter X. Ma, Local and controlled release of growth factors from injectable mesoporous silica nanoparticle-functionalized nanofibrous spongy microspheres for engineering of irregularly-shaped tissues, *Advanced Materials*, under reviewing

2. Xin Chen, Zhongning Liu, Jiang Hu and Peter X. Ma, Expansion of regulatory T cells via controllable release of growth factors and Mir10a from multi-functionalized MSN/PLGA/PLLA spongy microspheres for bone loss prevention in murine periodontal disease, *Nature Medicine*, in preparing

3. Xin Chen, Zhongning Liu, and Peter X. Ma, Metalloproteinase triggered two step release of antiphlogistic drug and growth factors from multiple-compartment microspheres for spontaneous repair of bone defects under inflammation, *PNAS*, in preparing

4. Guozhen Liu, Xin Chen and Li Zhang, Advances on Electrochemical Sensors for Cadmium Ions Detection, in press (invited review)

5. Qihai Liu, Shuo Tian, Chao Zhao, Xin Chen, Ienglam Lei, Zhong Wang, Peter Ma, Porous nanofibrous poly(l-lactic acid) scaffolds supporting cardiovascular progenitor cells for cardiac tissue engineering, *Acta Biomaterialia*, under reviewing

论文总引次数：229

他引次数：215

期刊总影响因子：93

查询截止时间:2015年3月1日

查询数据库：SCI

主持(参与)科研项目及申请专利：
(项目来源、项目名称、经费、个人在其中的作用)

国家自然科学基金面上项目，50973101，金属纳米颗粒/聚二乙炔复合微球的制备、组装及非线性光学性质研究，2010/01-2012/12，37 万元，**主要研究者**

国家自然科学基金青年科学基金项目，50703038，偶氮聚双炔手性薄膜的圆偏振紫外光辐照法制备及其光致旋光性调控和性质研究，2008/01-2010/12，22 万元，**主要研究者**

中国科学技术大学研究生创新基金，KD2008025，偶氮双炔的制备及其可逆的温度调控非线性研究，2008/11-2009/11，5000 元，**项目主持者及申请者**

高等教育博士点专项研究基金，20070358065，偶氮聚双炔交联聚合物的光致色变行为研究，2007/01-2008/01，3.6 万元，**项目主持者**

获科技奖情况:

(项目名称、奖项、获奖时间、本人在其中的作用及排名、获奖总人数)

2013-至今 密歇根大学研究基金 (Research Fellow at University of Michigan)

2013 澳大利亚优秀研究生学术会议支持经费

2012 澳大利亚 AINSE 优秀学术会议报告支持经费

2012-至今 英国皇家化学学会会员

2012-至今 澳大利亚纳米医学学会会员

2011-至今 国际电化学学会会员

2011-至今 澳大利亚纳米技术学会会员

2012 安徽省优秀硕士毕业论文

2009 中国科学技术大学研究生创新基金

2009 第二届安徽省光电子科学与技术重点实验室年会最佳报告奖

2008 第二届安徽省光电子科学与技术重点实验室年会最佳报告奖

获各类荣誉奖情况：

2010-2013 澳大利亚国际研究生奖学金

2009 东港研究生奖学金

2004 安徽大学本科生奖学金

受聘后拟开展研究工作的计划和思路（包括研究方向、内容和目标）：

新型微纳粒子基可注射生物医用水凝胶

作为一种亲水性聚合物网络结构，水凝胶由于其优良的生物相容性，极高的水含量与水渗透性，以及可控的微观结构与物理、化学性能，而被广泛的应用于生物医学领域，包括生物活性分子控释、细胞的包埋以及用作组织支架等方面。目前生物医用水凝胶的研究较多，但大都集中在共价键化学交联凝胶和自组装物理交联凝胶方面。前者依赖与体内交联反应，反应条件苛刻，而且反应所必需的溶剂，引发剂，交联剂等均对细胞有毒副作用。即使相对安全的辐照交联体系，其光源如紫外线， γ 射线等对生物体系的影响也不可忽视。而后者虽然相对安全，但其微弱的分子相互作用难以保证足够的机械性能，从而制约了自组装物理交联凝胶的应用。此外，如何实现药物在水凝胶体系中的长期持续控释依然是个有待解决的问题。申请人拟通过以化学和物理手段构筑功能化高分子/纳米粒子复合微球，并组装成具有特殊微纳结构的三维凝胶、微凝胶微球聚集体，从而获得集生物活性分子控释、细胞的包埋以及用作组织支架功能于一身的新型可注射凝胶材料，探索其在组织再生领域与靶向抗癌领域的应用。

1. 功能化高分子微球支架的合成及三维凝胶结构的构筑

研究思路、方案与目标：随着临床上对微小不规则创伤修复的日益需要，能随创伤形状而改变构型的可注射生物材料，如可注射水凝胶，逐渐成为生物医学领域研究热点。然而由于上述的一些局限性制，传统的水凝胶材料已经不能满足实际应用的需要，使其难以在临床上的大范围应用。因此申请人的设想是构筑一种以功能化高分子微球为骨架的三维凝胶结构。该凝胶在注射初期可自由形变充满整个伤口，随后环境响应性凝胶化过程开始启动，并给该凝胶提供足够的力学性能。在组织修复的末期，整个体系将完全降解，新生的组织将会取代水凝胶原来的位置从而不产生任何缺陷。

申请者目前的课题组已经开发出了一种由高分子纳米纤维组成的多孔微球，该微球能够非常好的模拟细胞外基质，从而促进细胞迁移、增殖、分化已经最终的组织修复 (*Nature Materials*, 2011, 10, 398 - 406)。在此工作基础上，申请者拟通过引入光响应官能团，热响应官能团、PH 响应氢键、带有不同电荷的基团以及

锁水基团等对此高分子微球进行修饰，从而使微球与微球之间产生环境响应性相互作用，以达到在外界环境改变后自发生成三维凝胶的目的。其中功能化的高分子微球将作为一种超多臂交联剂为凝胶提供交联点，这种结构将大大提高物理交联凝胶的力学性能。此外，申请者拟研究不同官能团比例对凝胶生成条件（辐照时间、温度、pH）的影响，从而针对不同组织制备特异性修复凝胶材料，定向的修复不同的受损组织。

2. 功能化高分子/纳米药物载体（纳米介孔二氧化硅）复合微球基水凝胶的制备与组织工程应用

研究思路、方案与目标：作为组织工程修复材料，除了需要为细胞提供合适的生长环境之外，长期有效地释放大分子生长因子、核酸及小分子药物生物也是组织工程材料的一大任务。对于目前现有的大多数凝胶体系来说，如何提高装载率，保持生物分子活性，实现长效释放及多层药物释放仍然是有待解决的问题。与传统的水凝胶相比，功能化高分子/纳米药物载（纳米介孔二氧化硅）体复合微球基水凝胶成功的解决了这些问题。对于后者来说，纳米介孔二氧化硅粒子的大量微孔不仅保证了高效率的药物装载，而且对已经装载的药物有很强的保护作用，确保了分子释放时的活性与浓度。另外，纳米介孔二氧化硅粒子孔径可调，其表面极易修饰与功能化。这使得设计者可以根据需要随意控制所载药物的释放时间、释放条件、以及释放的药物种类，从而实现定时、定点、定量、定类的多层药物释放。

申请者已经对纳米介孔二氧化硅粒子可控药物释放体系有着深入的研究，成功实现了 pH 值、生物小分子、酶等环境相应的药物释放 (Xin Chen, et al. *Advanced Functional Materials*, **2014**, 24, 6999-7006; Xin Chen, et al. *Biomater. Sci.*, **2014**, 2, 121-130)。在此研究基础上，申请者拟通过将环境响应性纳米介孔二氧化硅载体与功能化高分子微球基水凝胶相结合，以水凝胶体系为支架，提供细胞粘附、增殖、分化的场所，以纳米介孔二氧化硅载体为多层响应性药物释放源。在组织修复初期，介孔二氧化硅载体拟释放细胞定向诱导分子，在水凝胶支架的不同区域聚集不同种类的细胞。在组织修复中后期，介孔二氧化硅载体拟根据相应的环境持续释放不同的生长因子或核酸，协助细胞增殖和定向分化。在组织修复完成后，功

能化高分子和纳米药物载体将完全降解，以产生无缺陷的新生组织。申请者拟基于上述实验原理，通过局部响应性多层药物释放来实现对组织再生进行精确的控制，并进一步拓展其在再生医学领域的应用

3. 靶向响应性复合微纳水凝胶的合成与抗肿瘤应用

研究思路、方案与目标：相对于一般的组织修复，肿瘤切除后的组织修复更加复杂，也越来越受到研究者和患者的关心。对于这种情况，如何抑制并定向杀灭残留的肿瘤细胞，同时促进正常细胞的增殖分化是其中的关键。申请者拟设计一种靶向响应性复合微纳水凝胶来实现这一目的。首先申请者利用多重功能化靶向纳米药物载体（微纳水凝胶）的高渗透性和识别性使其大量分布于残余肿瘤组织内部及表面，随后通过外界红外光场或磁场来控制此功能化靶向纳米药物载体的表面基团，使纳米载体之间产生强相互作用，从而进一步凝胶化，形成渗透于肿瘤组织内部的凝胶体系。该凝胶体系在降解后能够释放出有靶向识别能力而且能被细胞吞噬的微纳水凝胶，从而实现肿瘤细胞内的定点定向药物释放。此外，在结合荧光标记小分子及四氧化三铁纳米粒子后，该凝胶体系可通过荧光成像和核磁共振成像等手段对肿瘤细胞进行活体追踪，实时监测组织修复与抗肿瘤效果。而对于普通细胞，进一步凝胶化的凝胶体系将作为支架提供一个细胞吸附、生长、增殖的空间，同时由于普通细胞细胞膜对功能化靶向纳米药物载体的排斥作用，凝胶降解后所释放出的纳米药物载体将无法进入普通细胞。申请者拟通过对这种可进一步凝胶化的多重功能化靶向纳米药物载体（微纳水凝胶）的研究为肿瘤手术后的组织修复提供新的设计方案。

4. 预期研究成果

研究成果主要以发表论文和申请专利的形式提供。预期在国内外SCI收录的重要学术刊物上公开发表5~10篇学术论文，并争取申请1~2项专利。

所需科研条件:

(包括科研经费、实验室面积、仪器设备、人员等, 并简要说明所需条件的必要性和预算依据)

1. 科研经费若干: 合成实验需要购买各种光谱纯化学药品及催化剂等。凝胶色谱分离用有机溶剂如DMF及THF等(如DMF约900元/瓶4L, THF1300元/瓶4L, 二氯甲烷49元/瓶500mL, 石油醚49元/瓶500mL)。测核磁用氘代试剂(氘代氯仿35元/只); 合成实验用各类玻璃仪器等易耗材料。
2. 仪器设备购置费若干: 带温控加热的磁力搅拌器0.8万/台; BUCHI旋转蒸发仪2万/台(做合成实验用); 移液器5万/套(单通道的5微升, 20微升, 100微升, 50微升, 1毫升, 每只约0.6万元, 电动移液器2.0万一只); 隔膜泵2.5万/台(做合成实验抽真空用); 高速离心机约2万/台; 普通烘箱约2万/台, 真空烘箱约3万/台; 冰箱约1万/台(储存生物与化学制剂); 超声水浴约2万/台; 紫外-可见分光光度计约10万/台。
3. 测试费若干: 如透射电镜, 扫描电镜, 红外光谱, 核磁谱等
4. 国际合作与交流费若干: 拟邀请澳大利亚、美国及国内相关专家来申请人实验室访问及合作研究
5. 劳务费若干: 参加项目的研究生助研费

家庭基本情况（主要包括配偶、子女等）：

配偶：胡文婷 西北师范大学中国古典文献学硕士

子女：陈静姝（Amy Jingshu Chen）

其它说明及希望研究所协助解决的问题

希望协助解决以下问题：

1. 配偶就业问题
2. 子女入学问题
3. 临时住房问题

获得招聘信息渠道（可多选）

网站招聘信息（<http://www.rsc.dicp.ac.cn/zp/>）