

批准立项年份	2004
通过验收年份	2005

教育部重点实验室年度报告

(2016年1月——2016年12月)

实验室名称：功能高分子材料教育部重点实验室

实验室主任：史林启

实验室联系人/联系电话：李湛勇 / 022-23502749

E-mail 地址：xfl@nankai.edu.cn

依托单位名称：南开大学

依托单位联系人/联系电话：孙彬 / 022-85358472

2017年3月17日填报

填写说明

一、年度报告中各项指标只统计当年产生的数据，起止时间为1月1日至12月31日。年度报告的表格行数可据实调整，不设附件，请做好相关成果支撑材料的存档工作。年度报告经依托高校考核通过后，于次年3月31日前在实验室网站公开。

二、“研究水平与贡献”栏中，各项统计数据均为本年度由实验室人员在本实验室完成的重大科研成果，以及通过国内外合作研究取得的重要成果。其中：

1.“论文与专著”栏中，成果署名须有实验室。专著指正式出版的学术著作，不包括译著、论文集等。未正式发表的论文、专著不得统计。

2.“奖励”栏中，取奖项排名最靠前的实验室人员，按照其排名计算系数。系数计算方式为： $1/\text{实验室最靠前人员排名}$ 。例如：在某奖项的获奖人员中，排名最靠前的实验室人员为第一完成人，则系数为1；若排名最靠前的为第二完成人，则系数为 $1/2=0.5$ 。实验室在年度内获某项奖励多次的，系数累加计算。部委（省）级奖指部委（省）级对应国家科学技术奖相应系列奖。一个成果若获两级奖励，填报最高级者。未正式批准的奖励不统计。

3.“承担任务研究经费”指本年度内实验室实际到账的研究经费、运行补助费和设备更新费。

4.“发明专利与成果转化”栏中，某些行业批准的具有知识产权意义的国家级证书（如：新医药、新农药、新软件证书等）视同发明专利填报。国内外同内容专利不得重复统计。

5.“标准与规范”指参与制定国家标准、行业/地方标准的数量。

三、“研究队伍建设”栏中：

1.除特别说明统计年度数据外，均统计相关类型人员总数。固定人员指高等学校聘用的聘期2年以上的全职人员；流动人员指访问学者、博士后研究人员等。

2.“40岁以下”是指截至当年年底，不超过40周岁。

3.“科技人才”和“国际学术机构任职”栏，只统计固定人员。

4.“国际学术机构任职”指在国际学术组织和学术刊物任职情况。

四、“开放与运行管理”栏中：

1.“承办学术会议”包括国际学术会议和国内学术会议。其中，国内学术会议是指由主管部门或全国性一级学会批准的学术会议。

2.“国际合作项目”包括实验室承担的自然科学基金委、科技部、外专局等部门主管的国际科技合作项目，参与的国际重大科技合作计划/工程（如：ITER、CERN等）项目研究，以及双方单位之间正式签订协议书的国际合作项目。

一、简表

实验室名称		功能高分子材料教育部重点实验室				
研究方向 (据实增删)		研究方向 1	吸附分离与分子识别			
		研究方向 2	生物医用高分子			
		研究方向 3	组装及杂化材料			
		研究方向 4	聚合物复杂体系			
实验室主任	姓名	史林启	研究方向	组装及杂化材料		
	出生日期	1963.9	职称	教授	任职时间	2008
实验室副主任 (据实增删)	姓名	孙平川	研究方向	聚合物复杂体系		
	出生日期	1964.4	职称	教授	任职时间	2009
	姓名	张拥军	研究方向	生物医用高分子		
	出生日期	1971.1	职称	教授	任职时间	2014
学术委员会主任	姓名	杨玉良	研究方向	高分子化学与物理		
	出生日期	1952.11	职称	教授	任职时间	1993
研究水平与贡献	论文与专著	发表论文	SCI	87 篇	EI	74 篇
		科技专著	国内出版	0 部	国外出版	0 部
	奖励	国家自然科学奖	一等奖	0 项	二等奖	0 项
		国家技术发明奖	一等奖	0 项	二等奖	0 项
		国家科学技术进步奖	一等奖	0 项	二等奖	0 项
		省、部级科技奖励	一等奖	0 项	二等奖	0 项
		项目到账总经费	2559.43 万元	纵向经费	2468.18 万元	横向经费
	发明专利与成果转化	发明专利	申请数	7 项	授权数	11 项
		成果转化	转化数	1 项	转化总经费	23.75 万元
	标准与规范	国家标准	0 项	行业/地方标准	0 项	

研究队伍 建设	科技人才	实验室固定人员		51人	实验室流动人员		0人	
		院士		0人				
		长江学者		特聘1人		国家杰出青年基金		7人
		青年长江		0人		国家优秀青年基金		2人
						其他国家、省部级 人才计划		6人
		自然科学基金委创新群体		0个		科技部重点领域创新团队		0个
	国际学术 机构任职 (据实增删)	姓名		任职机构或组织			职务	
		李宝会		Scientific Report 期刊 European Physical Journal 期刊			编委	
		史林启		Nanotechnology 期刊			编委	
		刘遵峰		Journal of Nanoscience and Nanotechnology 期刊 HOAJ biology 期刊			编委	
		访问学者	国内		0人	国外		0人
		博士后	本年度进站博士后		3人	本年度出站博士后		0人
学科发展 与人才培 养	依托学科 (据实增删)	学科1	化学	学科2	高分子	学科3		
	研究生培养	在读博士生		104人	在读硕士生		81人	
	承担本科课程	2927.3学时			承担研究生课程		576学时	
	大专院校教材	0部						
开放与 运行管理	承办学术会议	国际	0次		国内 (含港澳台)	1次		
	年度新增国际合作项目				1项			
	实验室面积	5500M ²		实验室网址	http://klfpm.nankai.edu.cn			
	主管部门年度经费投入	(直属高校不填)万元		依托单位年度经费投入	136万元			

二、研究水平与贡献

2016 年度，在国家自然科学基金委员会、科技部、教育部和南开大学的支持下，在重点实验室学术委员会各位委员的关心下，经过重点实验室所有成员的努力，功能高分子材料教育部重点实验室在承担国家重点/重大项目、科学研究、人才培养和学术交流等方面都取得了新进展。

2016 年度，功能高分子材料教育部重点实验室承担省部级以上的科研项目 71 项，其中包括国家重大科技专项 1 项，国家重点研发计划 (子课题) 1 项，国家重大科学研究计划 (子课题) 2 项，国家重点基础研究计划(973 计划)及其子课题 4 项，国家自然科学基金国际合作与交流项目 1 项，国家自然科学基金重大/重点项目 7 项，国家自然科学基金国家杰出青年基金 1 项，国家自然科学基金优秀青年科学基金 2 项，国家科技支撑计划 (子课题) 1 项，国家重大科学仪器设备开发专项 2 项。2016 年度到位经费总计 2559.43 万元。2016 年获得授权专利 11 项。

2016 年度，功能高分子材料教育部重点实验室在分子识别与吸附分离、生物医用高分子、组装及杂化材料和聚合物复杂体系等四个方向开展研究，取得了一系列重要研究成果，在包括 *Nature Photonics*、*Adv Energy Mater*、*Adv Mater*、*ACS Nano*、*Macromolecules* 等著名期刊发表论文 98 篇。其中，陈永胜教授关于石墨烯材料的制备、性能和应用方面的研究得到了广泛的关注。

2016 年度，功能高分子材料教育部重点实验室在人才培养方面取得了新进展。张拥军获得国家杰出青年科学基金的资助，孔德明和万相见获得国家优秀青年基金的资助。此外，成功引进了刘阳、梁嘉杰和刘永胜等优秀青年人才，他们分别获得了南开百人优秀青年人才计划的资助。目前，功能高分子材料教育部重点实验室共 51 人，其中固定研究人员 43 人，技术人员 7 人，管理人员 1 人。固定研究人员中教授 28 人，其中博士生导师 25 人，长江特聘教授 1 人，国家杰出青年基金获得者 7 人，国家优秀青年基金获得者 2 人，其他国家、省部级人才计划获得者 6 人。2016 年，功能高分子材料教育部重点实验室培养了博士和硕士毕业生 53 名，其中获得天津市优秀硕士学位论文和南开大学优秀硕士学位论文获得者各 1 人。目前，功能高分子材料教育部重点实验室在读硕士研究生 81 人，博士研究生 104 人。研究生中有 6 人获得国家奖学金，9 人获得南开大学研究生优秀奖学金，5 人获得校级优秀奖学金。

2016 年度，功能高分子材料教育部重点实验室积极开展学术交流活动。成功举办了化学会第 18 届反应性高分子学术讨论会；邀请多位国内外知名科学家访问重点实验室；加强与国外课题组的学术合作和学术交流，史林启教授与荷兰格罗宁根大学医学中心(UMCG)的 Henny C. van der Mei 教授的合作项目获得了国家自然科学基金国际合作与交流项目的资助。

1、主要研究成果与贡献

结合研究方向，简要概述本年度实验室取得的重要研究成果与进展，包括论文和专著、标准和规范、发明专利、仪器研发方法创新、政策咨询、基础性工作等。总结实验室对国家战略需求、地方经济社会发展、行业产业科技创新的贡献，以及产生的社会影响和效益。

2016 年度功能高分子材料教育部重点实验室在分子识别与吸附分离、生物医用高分子、组装及杂化材料和聚合物复杂体系等四个方向均取得了重要成果。

1. 分子识别与吸附分离

分子识别与吸附分离方向是我们的传统优势方向，2016 年度又涌现一批新成果。

张会旗课题组将可控自由基聚合与分子印迹技术相结合，并辅以荧光标记与表面亲水修饰等方法，发展了两种制备适于复杂生物样品的分子印迹聚合物 (MIPs) 光化学传感器的新方法。首先，通过在包埋有荧光量子点的硅球上进行表面引发的 ATRP 的方法，制备了在复杂生物样品中可直接快速检测抗生素药物的荧光性 MIP 微球(*ACS Appl. Mater. Interfaces*, 2016,8, 15741-15749)，然后采用亲水性大分子链转移剂诱导的 RAFT 沉淀聚合技术，“一步法”制备了能够在未经稀释的血清中直接定量检测叶酸的量子点标记的亲水性 MIPs 纳米粒子(*Biosens. Bioelectron.*,2016, 86, 580-587)。

傅国旗课题组针对蛋白质印迹聚合物 (PIP) 研究中存在两个重要问题，即 (1) PIP 合成过程中大分子模板不易去除和(2) 相对于天然抗体，其识别性能仍有很大差距，提出了同时利用化学交联和可逆物理交联构筑 PIP 的设计思想，进而设计了一种合成高性能表面蛋白质印迹纳米粒子的方法(*Biosens. Bioelectron.*, 2016, 75: 129-135)。该方法的核心是采用仅含质子受体的温敏聚合物单体，以功能化纳米粒子为载体，通过水相沉淀聚合构筑 PIP 纳米壳层。研究表明：通过这种方法可有效促进模板去除，并显著提高 PIP 的识别性能；通过在印迹聚合体系中进一步引入金属配位作用，可大幅度提高印迹性能。

尹学博课题组围绕传感与成像研究方向开展工作，采用快速中和热方法制备了细胞核染色碳点，得到了荧光-磁共振双响应探针，成功用于小鼠的双模态成像(*Analytical Methods*, 2016, 8, 214-221)。尝试探索金属有机骨架材料 (MOFs) 的传感应用，综述了 MOFs 应用于电化学的结构、特点及潜在应用(*Trends in*

Analytical Chemistry, 2016, 75, 86-96)。

2016年,功能高分子材料实验室在离子交换与吸附树脂的应用上取得了重要进展。阎虎生课题组合成了丙烯酸系弱碱性阴离子交换树脂等多种离子交换与吸附树脂树脂,应用于吉林敖东药业的含酚废水处理以及含油废水处理,取得了很好的效果。王春红课题组基于氢键、偶极、疏水等多重弱相互作用的协同效应,设计合成了一系列弱极性骨架的带有特殊功能基的大孔吸附树脂和中孔吸附树脂,并详细探讨了树脂孔结构调控方法。在系统研究了此类树脂的吸附作用机理和结构调控规律的基础上,将其用于天然植物中有效成分的提取纯化,结果表明,此类树脂具有良好的吸附选择性,可通过常规的吸附-解吸步骤制备高纯度提取物。

2. 生物医用高分子

生物医用高分子方向的研究也取得系列的重要成果。袁直课题组设计了一种双功能A β 聚集抑制剂GR。实验表明,GR可有效整合铜离子并抑制A β 聚集,从而显著降低A β -Cu复合物的神经细胞毒性,使细胞成活率提高至88%,明显优于单功能螯合剂GGH和抑制剂RR(*Biomacromolecules*, 2016, 17, 661-668)。把GR注入AD模型鼠脑部进行了体内药效学评价:水迷宫实验、脑组织切片染色(HE染色和老年斑染色)。结果发现,GR可改善AD模型鼠的空间记忆能力、减少脑中老年斑数量、保护神经细胞(*Biomacromolecules*, 2016, 17, 661-668; *ACS Chemical Neuroscience*, 2016, 7, 1255-1263)。

李朝兴和张新歌课题组针对特定疾病的病理特征和药物传输部位的解剖特点,建立了响应肿瘤微环境的刺激响应性药物载体,评价其体内外等性能,进一步实现了载体材料在体内有效传输和控制性释放(*Nanoscale*, 2016, 8, 9318-9327);针对细菌耐药这一难题,依据细菌结构特征和耐药机制,设计、构建一系列多功能的纳米抗菌材料,可有效地杀死细菌和清除生物被膜,并进一步阐明该类材料的抗菌机制,为新型抗菌材料研究提供理论与指导(*ACS Appl. Mater. Interfaces*, 2016, 8, 25798-25807)。

3. 组装及杂化材料

史林启课题组用两种嵌段共聚物PCL-*b*-PEG和PCL-*b*-PAE自组装制备了表

面可发生电荷转变的自适应复合胶束,在正常生理pH条件下,PAE呈疏水塌缩状态,胶束通过PEG稳定,表面带有弱的负电荷,有利于其在体内的长循环;而在生物被膜的弱酸性条件下,PAE逐渐发生质子化,从而使胶束表面发生电荷转变并呈现正电荷。以这该胶束负载抗菌剂后可有效进入生物被膜内部并杀死细菌,为解决细菌耐药性和提高抗生素的使用效率供了一套可靠解决方案(*ACS Nano*, 2016, 10, 4779)。此外,针对纳米药物投递体系用于抗肿瘤治疗时存在的副作用和多药耐药性问题,设计制备了同时负载阿霉素(DOX)和绿茶酚(EGCG)的聚离子复合胶束纳米药物投递载体。胶束中的苯硼酸-绿茶酚相互作用既有效提高了载体的循环稳定性,又因其弱酸响应性赋予载体协同释放DOX和EGCG的能力。另外,由于EGCG的氧自由基清除能力,可有效保护心肌细胞DOX带来的心脏毒性。同时,基于EGCG的对p-糖蛋白活性的调控能力,这种药物载体能够有效逆转肿瘤细胞的多药耐药性(*Theranostics*, 2016, 6, 1277)。

陈永胜课题组在有机太阳能电池活性层材料分子设计和器件制备等方面取得了重要进展,设计合成了系列寡聚小分子给体材料和受体材料,其中基于非富勒烯受体的有机太阳能电池获得了10.06%的光电转换效率(*Adv. Mater.*, 2016, 28, 7008-7012);此外,通过选用光谱匹配的活性层材料,构筑了高效率的有机叠层光伏器件,获得了12.7%的验证效率,这一效率是目前文献报道的有机太阳能电池的最高效率 [*Nature Photon.*, 2016, 10(3): 139-141]。

陈永胜课题组在三维石墨烯体相材料的合成、性质及其应用方面研究取得了进展,以石墨烯材料为原料经水热法合成出了三维石墨烯体相材料,发现该材料通过简单的处理可以表现出亲水/亲油可逆循环吸附性能(*Adv. Mater.*, 2016, 28, 3504-3509),此外还发现三维石墨烯材料表现出独特的光致发射电子特性,结合其三维孔道结构等特点,使得该材料在很多方向具有潜在的应用前景。以铁/三维石墨烯复合材料为催化剂,研究了室温、常压下光催化合成氨反应,发现使其在光催化反应中具有优异的性能(*ACS Nano*, 2016, 已接收)。

赵汉英课题组在二氧化硅粒子表面制备了蛋白质刷及蛋白质/聚合物混合型分子刷,并对蛋白质的结构及功能进行了研究。这项研究对于酶的负载及催化具有指导意义(*Acta Biomaterialia*, 2016, 29, 446-454)。以蛋白质分子为交联剂,制备了具有三重响应性的超分子水凝胶,这种聚合物/蛋白质杂化水凝胶在组织工程领域将得到应用(*ACS Macro Lett.*, 2016, 5, 1222-1226)。模仿病毒分子结构制备

了蛋白质的位点可调控的聚合物/蛋白质杂化微凝胶。这种微凝胶在蛋白质传递等方面将得到应用(*ACS Biomater. Sci. Eng.*, 2016, 已接收)。

张望清课题组在利用非均相RAFT聚合方法原位合成嵌段共聚物胶体上取得了新进展。采用分散RAFT聚合方法,通过控制大分子RAFT试剂的结构和组成,采用双官能团大分子RAFT试剂、组合型大分子RAFT试剂或者调节聚合介质的性质,合成了多孔的等多种结构的嵌段共聚物胶体,揭示了嵌段共聚物胶体在非均相RAFT聚合环境下的成长机制(*ACS Macro Lett.*, 2016, 5, 88-93; *Macromolecules*, 2016, 47, 2772-2781; *Macromolecules*, 2016, 47, 3789-3798; *Macromolecules*, 2016, 47, 4490-4500; *Macromolecules*, 2016, 47, 8167-8176)。

张望清课题组研究了影响聚合物热敏性的因素,合成了一类新型的含有叔胺基团的热敏聚酰胺,发现叔胺基团在影响聚合物热敏性上发挥着重要的作用,通过改变叔胺基团中的烷基取代基,聚合物的性质随烷基取代基的结构的变化呈现规律性的演变(*Macromolecules*, 2016, 49, 162; *Polymer Chemistry*, 2016, 7, 3509; *Polymer Chemistry*, 2016, 7, 3423)。

胶体分子是重要的物理模型和构筑更复杂组装体的结构单元,胶体分子合成难度大,且现有的胶体分子均由硬的胶体粒子组成。张拥军课题组在胶体分子合成上取得了重要进展,首次报道了一种由软的PNIPAM微凝胶组成的胶体分子的合成。该胶体分子由13个微凝胶小球组成,且微凝胶小球排列成高度有序的结构。这些胶体分子具有温度响应性,其大小可随温度变化而变化(*ACS Macro Lett.*, 2016, 5, 565-568)。利用三维微凝胶胶体晶体易于制备的特点,提出了解决大面积二维微凝胶胶体晶体制备问题的新思路,用这一方法不仅可以制备高度有序的二维胶体晶体,而且可以制备大面积的二维晶体,不仅可以在平的基底上制备,也可以在弯曲的表面制备,此外还可以调节粒子之间的距离(*Langmuir*, 2016, 32, 3977-3982; *Soft Matter*, 2016, 12, 1085-1092)。

4. 聚合物复杂体系

王维课题组在新型多金属氧酸盐聚合物领域取得重要进展,将多金属氧酸盐(POM)簇与聚合物和多面体齐聚倍半硅氧烷(POSS)簇通过连接而成相连接,设计并合成了一系列的POM-Polymer和POM-POSS的杂化物,获得了具有POM功能的杂化材料,这类杂化物结构新颖,形成的材料具有特殊的功能 (*Angew. Chem.*

Int. Ed., 2015, 54, 15699-15704; *New J. Chem.*, 2016, 40, 886-897)。

孙平川课题组在高性能聚合物的结构-性能关系研究中, 通过固体NMR技术揭示了热收缩性聚(乙烯-醋酸乙烯) 交联聚合物的形状记忆微观机理(*Polymer*, 2016, 107, 61-70)。在高性能的壳聚糖生物材料的研究中, 利用²H固体NMR技术揭示了微量水与壳聚糖大分子的相互作用, 进而揭示壳聚糖在不同pH值条件处理下力学性能变化的微观机理(*Polymers*, 2016, 8, 149-160); 通过不同时间尺度的固体NMR技术初步揭示了聚苯乙烯聚合物玻璃化转变中两步转变的微观机理(*Chinese Journal of Polymer Science*, 2016, 34, 446-456)。在高性能聚合物材料的分子设计和制备中, 设计合成了一种新颖的聚对苯二甲酸癸烯酯/热塑性共聚物的共混物, 通过改变热塑性共聚物的共混物的含量, 材料的力学性质可以从超韧性到高模量的系列变化, 而且材料可以再循环使用。从基于可再生的木质素单体出发合成了可交联的高性能聚酯材料。合成了具有pH敏感性的两性离子聚氨基酸用于抗肿瘤药物释放, 在生物医学领域具有重要的应用前景。上述工作发表在 *Polymer Chemistry, Colloids and surfaces B: Biointerfaces* 和 *RSC Adv.* 等国际专业期刊。

在分子自组装的分子模拟研究领域, 李宝会课题组使用模拟退火方法对双亲水AB两嵌段共聚物和BAB三嵌段共聚物混合物在选择性溶剂中的相行为进行了系统研究, 研究表明, AB两嵌段共聚物在选择性溶剂中形成囊泡, 随着AB/BAB混合物中BAB的含量的增加, 囊泡逐渐发生形变形成多孔结构的多微相嵌段共聚物囊泡(*Macromolecules*, 2016, 49, 1362-1368; *Macromolecules*, 2016, 49, 4490-4450)。

2016 年发表科研论文如下:

- (1) T. F. Zhang, H. C. Chang, Y. P. Wu, P. S. Xiao, N. B. Yi, Y. H. Lu, Y. F. Ma, Y. Huang, K. Zhao, Y. S. Chen, X. Q. Yan, Z. B. Liu and J. G. Tian, Reply to 'Do thermal effects cause the propulsion of bulk graphene material?'. *Nature Photonics*, 2016, 10(3): 139-141.
- (2) X. D. Chen, W. Xin, W. S. Jiang, Z. B. Liu, Y. S. Chen and J. G. Tian, High-Precision Twist-Controlled Bilayer and Trilayer Graphene. *Advanced Materials*, 2016, 28(13): 2563.
- (3) Y. Liu, H. J. Busscher, B. R. Zhao, Y. F. Li, Z. K. Zhang, H. C. van der Mei, Y. J. Ren and L. Q. Shi, Surface-Adaptive, Antimicrobially Loaded, Micellar Nanocarriers with Enhanced Penetration and Killing Efficiency in Staphylococcal Biofilms. *ACS Nano*, 2016, 10(4): 4779-4789.
- (4) Y. H. Lu, Y. Yang, T. F. Zhang, Z. Ge, H. C. Chang, P. S. Xiao, Y. Y. Xie, L. Hua, Q. Y. Li, H. Y. Li, B. Ma, N. J. Guan, Y. F. Ma and Y. S. Chen, Photoprompted Hot Electrons from Bulk Cross-Linked Graphene Materials and Their Efficient Catalysis for Atmospheric Ammonia Synthesis. *ACS Nano*, 2016, 10(11): 10507-10515
- (5) Y. Liu, J. J. Du, J. S. Choi, K. J. Chen, S. Hou, M. Yan, W. Y. Lin, K. S. Chen, T. Ro, G. S. Lipshutz, L. Wu, L. Q. Shi, Y. F. Lu, H. R. Tseng and H. Wang, A High-Throughput Platform for Formulating and Screening Multifunctional Nanoparticles Capable of Simultaneous Delivery of Genes and Transcription Factors. *Angewandte Chemie-International Edition*, 2016, 55(1): 169-173.
- (6) J. Min, X. C. Jiao, V. Sgobba, B. Kan, T. Heumuller, S. Rechberger, E. Spiecker, D. M. Guldi, X. J. Wan, Y. S. Chen, H. Ade and C. J. Brabec, High efficiency and stability small molecule solar cells developed by bulk microstructure fine-tuning. *Nano Energy*, 2016, 28: 241-249.
- (7) N. L. Qiu, X. Yang, H. J. Zhang, X. J. Wan, C. X. Li, F. Liu, H. T. Zhang, T. P. Russell and Y. S. Chen, Nonfullerene Small Molecular Acceptors with a Three-Dimensional (3D) Structure for Organic Solar Cells. *Chemistry of Materials*, 2016, 28(18): 6770-6778.
- (8) S. Liang, Y. Liu, X. Jin, G. Liu, J. Wen, L. L. Zhang, J. Li, X. B. Yuan, I. S. Y. Chen, W. Chen, H. Wang, L. Q. Shi, X. Y. Zhu and Y. F. Lu, Phosphorylcholine polymer nanocapsules prolong the circulation time and reduce the immunogenicity of therapeutic proteins. *Nano Research*, 2016, 9(4): 1022-1031.
- (9) L. L. Zhang, Y. Liu, G. Liu, D. Xu, S. Liang, X. Y. Zhu, Y. F. Lu and H. Wang, Prolonging the plasma circulation of proteins by nano-encapsulation with

- phosphorylcholine-based polymer. *Nano Research*, 2016, 9(8): 2424-2432.
- (10) T. J. Cheng, J. J. Liu, J. Ren, F. Huang, H. L. Ou, Y. X. Ding, Y. M. Zhang, R. J. Ma, Y. L. An, J. F. Liu and L. Q. Shi, Green Tea Catechin-Based Complex Micelles Combined with Doxorubicin to Overcome Cardiotoxicity and Multidrug Resistance. *Theranostics*, 2016, 6(9): 1277-1292.
- (11) M. M. Li, Y. T. Liu, W. Ni, F. Liu, H. R. Feng, Y. M. Zhang, T. T. Liu, H. T. Zhang, X. J. Wan, B. Kan, Q. Zhang, T. P. Russell and Y. S. Chen, A simple small molecule as an acceptor for fullerene-free organic solar cells with efficiency near 8%. *Journal of Materials Chemistry A*, 2016, 4(27): 10409-10413.
- (12) J. X. An, Q. Q. Guo, P. Zhang, A. Sinclair, Y. Zhao, X. G. Zhang, K. Wu, F. Sun, H. C. Hung, C. X. Li and S. Y. Jiang, Hierarchical design of a polymeric nanovehicle for efficient tumor regression and imaging. *Nanoscale*, 2016, 8(17): 9318-9327.
- (13) Y. Q. Yang, Z. Z. Wang, H. Niu and H. Q. Zhang, One-pot synthesis of quantum dot-labeled hydrophilic molecularly imprinted polymer nanoparticles for direct optosensing of folic acid in real, undiluted biological samples. *Biosensors & Bioelectronics*, 2016, 86:580-587.
- (14) C. C. Yang, X. M. Yan, H. Guo and G. Q. Fu, Synthesis of surface protein-imprinted nanoparticles endowed with reversible physical cross-links. *Biosensors & Bioelectronics*, 2016, 75: 129-135.
- (15) Y. Q. Yang, H. Niu and H. Q. Zhang, Direct and Highly Selective Drug Optosensing in Real, Undiluted Biological Samples with Quantum-Dot-Labeled Hydrophilic Molecularly Imprinted Polymer Microparticles. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 2016, 8(24): 15741-15749.
- (16) F. Huang, L. L. Shen, J. Z. Wang, A. T. Qu, H. R. Yang, Z. K. Zhang, Y. L. An and L. Q. Shi, Effect of the Surface Charge of Artificial Chaperones on the Refolding of Thermally Denatured Lysozymes. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 2016, 8(6): 3669-3678.
- (17) X. M. Dai, Q. Q. Guo, Y. Zhao, P. Zhang, T. Q. Zhang, X. G. Zhang and C. X. Li, Functional Silver Nanoparticle as a Benign Antimicrobial Agent That Eradicates Antibiotic-Resistant Bacteria and Promotes Wound Healing. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 2016, 8(39): 25798-25807.
- (18) X. H. Liu, C. H. Gao, J. H. Gu, Y. F. Jiang, X. L. Yang, S. Y. Li, W. Gao, T. An, H. Q. Duan, J. W. Fu, Y. S. Wang and X. Y. Yang, Hyaluronic Acid Stabilized Iodine-Containing Nanoparticles with Au Nanoshell Coating for X-ray CT Imaging and Photothermal Therapy of Tumors. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 2016, 8(41): 27622-27631.

- (19) Ying Wang, Caiyun Wang, Yijing Wang, Huakun Liu and Zhenguo Huang, Boric Acid Assisted Reduction of Graphene Oxide: A Promising Material for Sodium-Ion Batteries. *ACS Applied Materials and Interfaces*, 2016, 8(29): 18860-18866.
- (20) L. P. Chu, H. L. Gao, T. J. Cheng, Y. M. Zhang, J. J. Liu, F. Huang, C. H. Yang, L. Q. Shi and J. F. Liu, A charge-adaptive nanosystem for prolonged enhanced in vivo antibiotic delivery. *Chemical Communications*, 2016, 52(37): 6265-6268.
- (21) W. Ni, M. M. Li, B. Kan, F. Liu, X. J. Wan, Q. Zhang, H. T. Zhang, T. P. Russell and Y. S. Chen, Fullerene-free small molecule organic solar cells with a high open circuit voltage of 1.15 V. *Chemical Communications*, 2016, 52(3): 465-468.
- (22) X. Q. Han, Q. X. Chen, H. G. Lu, P. Guo, W. Li, G. L. Wu, J. B. Ma and H. Gao, Incorporation of an aggregation-induced-emissive tetraphenylethene derivative into cationic gene delivery vehicles manifested the nuclear translocation of uncomplexed DNA. *Chemical Communications*, 2016, 52(20): 3907-3910.
- (23) J. Li, L. L. Zhang, Y. Liu, J. Wen, D. Wu, D. Xu, T. Segura, J. Jin, Y. F. Lu and H. Wang, An intracellular protein delivery platform based on glutathione-responsive protein nanocapsules. *Chemical Communications*, 2016, 52(93): 13608-13611
- (24) L. Z. Zhao, R. Qu, A. Li, R. J. Ma and L. Q. Shi, Cooperative self-assembly of porphyrins with polymers possessing bioactive functions. *Chemical Communications*, 2016, 52(93): 13543-13555
- (25) J. Zhang, M. Terrones, C. R. Park, R. Mukherjee, M. Monthieux, N. Koratkar, Y. S. Kim, R. Hurt, E. Frackowiak, T. Enoki, Y. Chen, Y. S. Chen and A. Bianco, Carbon science in 2016: Status, challenges and perspectives. *Carbon*, 2016, 98: 708-732.
- (26) Y. Zhang, Y. Huang, H. H. Chen, Z. Y. Huang, Y. Yang, P. S. Xiao, Y. Zhou and Y. S. Chen, Composition and structure control of ultralight graphene foam for high-performance microwave absorption. *Carbon*, 2016, 105: 438-447.
- (27) M. Zhang, Z. H. Sun, T. F. Zhang, D. Sui, Y. F. Ma and Y. S. Chen, Excellent cycling stability with high SnO₂ loading on a three-dimensional graphene network for lithium ion batteries. *Carbon*, 2016, 102: 32-38.
- (28) B. Qin, T. F. Zhang, H. H. Chen and Y. F. Ma, The growth mechanism of few-layer graphene in the arc discharge process. *Carbon*, 2016, 102: 494-498.
- (29) X. N. Yang, D. W. Chen and H. Y. Zhao, Silica particles with immobilized protein molecules and polymer brushes. *Acta Biomaterialia*, 2016, 29: 446-454.
- (30) P. S. Xiao, N. B. Yi, T. F. Zhang, Y. Huang, H. C. Chang, Y. Yang, Y. Zhou and Y. S. Chen, Construction of a Fish-like Robot Based on High Performance Graphene/PVDF Bimorph Actuation Materials. *Advanced Science*, 2016, 3(6): 6.

- (31) P. F. Shi, Y. Q. Qu, C. G. Liu, H. Khan, P. C. Sun and W. Q. Zhang, Redox-Responsive Multicompartment Vesicles of Ferrocene-Containing Triblock Terpolymer Exhibiting On Off Switchable Pores. *ACS Macro Letters*, 2016, 5(1): 88-93.
- (32) Q. P. Yuan, J. J. Gu, Y. N. Zhao, L. J. Yao, Y. Guan and Y. J. Zhang, Synthesis of a Colloidal Molecule from Soft Microgel Spheres. *ACS Macro Letters*, 2016, 5(5): 565-568.
- (33) D. W. Chen, W. M. Hou, D. X. Wu, Y. F. Wu, G. C. Cheng and H. Y. Zhao, Protein-Cross-Linked Triple-Responsive Polymer Networks Based on Molecular Recognition. *ACS Macro Letters*, 2016, 5(11): 1222-1226
- (34) G. Han, J. Y. Nie and H. Q. Zhang, Facile preparation of recyclable photodeformable azobenzene polymer fibers with chemically crosslinked networks. *Polymer Chemistry*, 2016, 7(32): 5088-5092.
- (35) S. L. Chen, Y. Zhang, K. Wang, H. Zhou and W. Q. Zhang, N-Ester-substituted polyacrylamides with a tunable lower critical solution temperature (LCST): the N-ester-substitute dependent thermoresponse. *Polymer Chemistry*, 2016, 7(21): 3509-3519.
- (36) Y. Q. Qu, S. Wang, H. Khan, C. Q. Gao, H. Zhoua and W. Q. Zhang, One-pot preparation of BAB triblock copolymer nano-objects through bifunctional macromolecular RAFT agent mediated dispersion polymerization. *Polymer Chemistry*, 2016, 7(10): 1953-1962.
- (37) H. L. Guo, H. M. Li, J. T. Gao, G. X. Zhao, L. L. Ling, B. Wang, Q. Q. Guo, Y. Gu and C. X. Li, Phenylboronic acid-based amphiphilic glycopolymeric nanocarriers for in vivo insulin delivery. *Polymer Chemistry*, 2016, 7(18): 3189-3199.
- (38) K. Wang, Z. F. Song, C. G. Liu and W. Q. Zhang, RAFT synthesis of triply responsive poly N- 2-(dialkylamino)ethyl acrylamide s and their N-substitute determined response. *Polymer Chemistry*, 2016, 7(20): 3423-3433.
- (39) G. D. Han, Y. Y. Ju and H. Y. Zhao, Synthesis of amphiphilic block-type macromolecular brushes with cleavable pendant chains and fabrication of micelle-templated polymer nanocapsules. *Polymer Chemistry*, 2016, 7(5): 1197-1206.
- (40) K. L. Hu, D. P. Zhao, G. L. Wu and J. B. Ma, Toughened aromatic poly-(decylene terephthalate) copolyesters with two renewable eugenol-based components via a random copolymerization method. *Polymer Chemistry*, 2016, 7(5): 1096-1110.
- (41) Y. Zhang, S. L. Chen, M. L. Pang and W. Q. Zhang, Synthesis and micellization of a multi-stimuli responsive block copolymer based on spiropyran. *Polymer*

Chemistry, 2016, 7(45): 6880-6884

- (42) L. Q. Shi, Self-regulated multifunctional collaboration of targeted nanocarriers for enhanced tumor therapy. *Nanomedicine-Nanotechnology Biology and Medicine*, 2016, 12(2): 463-463.
- (43) Q. Zhang, X. Y. Hu, W. Wang and Z. Yuan, Study of a Bifunctional A beta Aggregation Inhibitor with the Abilities of Antiamyloid-beta and Copper Chelation. *Biomacromolecules*, 2016, 17(2): 661-668.
- (44) Chengqiang Gao, Jiaping Wu, Heng Zhou, Yaqing Qu, Baohui Li and Wangqing Zhang, Self-assembled blends of AB/BAB block copolymers prepared through dispersion RAFT polymerization. *Macromolecules*, 2016, 49(12): 4490-4500.
- (45) Z. F. Song, K. Wang, C. Q. Gao, S. Wang and W. Q. Zhang, A New Thermo-, pH-, and CO₂-Responsive Homopolymer of Poly N- 2-(diethylamino)ethyl acrylamide : Is the Diethylamino Group Underestimated?. *Macromolecules*, 2016, 49(1): 162-171.
- (46) W. Wang, C. Q. Gao, Y. Q. Qu, Z. F. Song and W. Q. Zhang, In Situ Synthesis of Thermoresponsive Polystyrene-b-poly(N-isopropylacrylamide)-b-polystyrene Nanospheres and Comparative Study of the Looped and Linear Poly(N-isopropylacrylamide)s. *Macromolecules*, 2016, 49(7): 2772-2781.
- (47) R. H. Deng, H. Li, J. T. Zhu, B. H. Li, F. X. Liang, F. Jia, X. Z. Qu and Z. Z. Yang, Janus Nanoparticles of Block Copolymers by Emulsion Solvent Evaporation Induced Assembly. *Macromolecules*, 2016, 49(4): 1362-1368.
- (48) C. Q. Gao, H. Zhou, Y. Q. Qu, W. Wang, H. Khan and W. Q. Zhang, In Situ Synthesis of Block Copolymer Nanoassemblies via Polymerization-Induced Self-Assembly in Poly(ethylene glycol). *Macromolecules*, 2016, 49(10): 3789-3798.
- (49) N. D. Feng, F. Liu, M. Huang, A. M. Zheng, Q. Wang, T. H. Chen, G. Y. Cao, J. Xu, J. Fan and F. Deng, Unravelling the Efficient Photocatalytic Activity of Boron-induced Ti³⁺ Species in the Surface Layer of TiO₂. *Scientific Reports*, 2016, 6: 9.
- (50) Wei Xin, Xu-Dong Chen, Zhi-Bo Liu, Wen-Shuai Jiang, Xiao-Guang Gao, Xiao-Qiang Jiang, Yongsheng Chen and Jian-Guo Tian, Photovoltage Enhancement in Twisted-Bilayer Graphene Using Surface Plasmon Resonance. *Advanced Optical Materials*, 2016, 4(11): 1703-1710.
- (51) Jin-Tao Wang, Yanhang Hong, Xiaotian Ji, Mingming Zhang, Li Liu and Hanying Zhao, In situ fabrication of PHEMA-BSA core-corona biohybrid particles. *Journal of Materials Chemistry B*, 2016, 4(25): 4430-4438.
- (52) L. Xu, T. Zhang, H. J. Dong, D. Z. Cai, H. Han, Q. B. Meng, Y. J. Tang, Q. G.

- Meng, Z. H. Gong, T. H. Zhang, Z. Q. Zhang, H. S. Yan and K. L. Liu, A cross-linking strategy provides a new generation of biodegradable and biocompatible cyanoacrylate medical adhesives. *Journal of Materials Chemistry B*, 2016, 4(23): 4147-4155.
- (53) Y. F. Yang, L. Zhang, X. T. Ji, L. X. Zhang, H. F. Wang and H. Y. Zhao, Preparation of Janus Graphene Oxide (GO) Nanosheets Based on Electrostatic Assembly of GO Nanosheets and Polystyrene Microspheres. *Macromolecular Rapid Communications*, 2016, 37(18): 1520-1526.
- (54) X. Y. Hu, Q. Zhang, W. Wang, Z. Yuan, X. S. Zhu, B. Chen and X. Y. Chen, Tripeptide GGH as the Inhibitor of Copper-Amyloid-beta-Mediated Redox Reaction and Toxicity. *ACS Chemical Neuroscience*, 2016, 7(9): 1255-1263.
- (55) H. Q. Ren, S. Liu, J. X. Yang, X. Zhang, H. Zhou, J. T. Chen and T. Y. Guo, N,N,N-trimethylchitosan modified with well defined multifunctional polymer modules used as pDNA delivery vector. *Carbohydrate Polymers*, 2016, 137: 222-230.
- (56) H. J. Zhang, N. L. Qiu, W. Ni, B. Kan, M. M. Li, Q. Zhang, X. J. Wan and Y. S. Chen, Diketopyrrolopyrrole based small molecules with near infrared absorption for solution processed organic solar cells. *Dyes and Pigments*, 2016, 126: 173-178.
- (57) Yue Zhang and Hanying Zhao, Surfactant Behavior of Amphiphilic Polymer-Tethered Nanoparticles. *Langmuir*, 2016, 32(15): 3567-3579.
- (58) X. Y. Li, J. Y. Weng, Y. Guan and Y. J. Zhang, Fabrication of Large-Area Two-Dimensional Microgel Colloidal Crystals via Interfacial Thiol-Ene Click Reaction. *Langmuir*, 2016, 32(16): 3977-3982.
- (59) J. Z. Wang, Y. Q. Song, P. C. Sun, Y. L. An, Z. K. Zhang and L. Q. Shi, Reversible Interactions of Proteins with Mixed Shell Polymeric Micelles: Tuning the Surface Hydrophobic/Hydrophilic Balance toward Efficient Artificial Chaperones. *Langmuir*, 2016, 32(11): 2737-2749.
- (60) J. Tang, X. Y. Li, H. Wu, L. J. Ren, Y. Q. Zhang, H. X. Yao, M. B. Hu and W. Wang, Tube-graft-Sheet Nano-Objects Created by A Stepwise Self-Assembly of Polymer-Polyoxometalate Hybrids. *Langmuir*, 2016, 32(2): 460-467.
- (61) C. Gong, M. Shan, B. Q. Li and G. L. Wu, A pH and redox dual stimuli-responsive poly(amino acid) derivative for controlled drug release. *Colloids and Surfaces B-Biointerfaces*, 2016, 146: 396-405.
- (62) N. Liu, J. M. Han, X. C. Zhang, Y. Yang, Y. Liu, Y. M. Wang and G. L. Wu, pH-responsive zwitterionic polypeptide as a platform for anti-tumor drug delivery. *Colloids and Surfaces B-Biointerfaces*, 2016, 145: 401-409.

- (63) T. T. Zan, F. C. Wu, X. D. Pei, S. Y. Jia, R. Zhang, S. H. Wu, Z. W. Niu and Z. K. Zhang, Into the polymer brush regime through the "grafting-to" method: densely polymer-grafted rodlike viruses with an unusual nematic liquid crystal behavior. *Soft Matter*, 2016, 12(3): 798-805.
- (64) Y. N. Zhao, J. J. Gu, S. Y. Jia, Y. Guan and Y. J. Zhang, Zero-order release of polyphenolic drugs from dynamic, hydrogen-bonded LBL films. *Soft Matter*, 2016, 12(4): 1085-1092.
- (65) L. L. Shen, R. Qu, H. J. Shi, F. Huang, Y. L. An and L. Q. Shi, A biocompatible cobaltporphyrin-based complex micelle constructed via supramolecular assembly for oxygen transfer. *Biomaterials Science*, 2016, 4(5): 857-862.
- (66) S. Liu, J. X. Yang, H. Q. Ren, J. O'Keeffe-Ahern, D. Z. Zhou, H. Zhou, J. T. Chen and T. Y. Guo, Multifunctional oligomer incorporation: a potent strategy to enhance the transfection activity of poly(L-lysine). *Biomaterials Science*, 2016, 4(3): 522-532.
- (67) X. Q. Liu, J. Wang, S. Yang, Y. F. Men, P. C. Sun and E. Q. Chen, Entropy effect of alkyl tails on phase behaviors of side-chain-jacketed polyacetylenes: Columnar phase and isotropic phase reentry. *Polymer*, 2016, 87(): 260-267.
- (68) L. J. Guo, C. H. Wang, C. P. Yang, X. Y. Wang, T. H. Zhang, Z. Q. Zhang, H. S. Yan and K. L. Liu, Morpholino-terminated dendrimer shows enhanced tumor pH-triggered cellular uptake, prolonged circulation time, and low cytotoxicity. *Polymer*, 2016, 84: 189-197.
- (69) Y. C. Wang, Q. Zhang, F. Liu, X. J. Wan, B. Kan, H. R. Feng, X. Yang, T. P. Russell and Y. S. Chen, Alkylthio substituted thiophene modified benzodithiophene-based highly efficient photovoltaic small molecules. *Organic Electronics*, 2016, 28: 263-268.
- (70) P. T. Tsai, H. F. Meng, Y. S. Chen, B. Kan and S. F. Horng, Enhancing efficiency for additive-free blade-coated small-molecule solar cells by thermal annealing. *Organic Electronics*, 2016, 37: 305-311.
- (71) B. Kan, Q. Zhang, X. J. Wan, X. Ke, Y. C. Wang, H. R. Feng, M. T. Zhang and Y. S. Chen, Oligothiophene-based small molecules with 3,3'-difluoro-2,2'-bithiophene central unit for solution-processed organic solar cells. *Organic Electronics*, 2016, 38: 172-179.
- (72) Huijing Zhang, Xuan Yang, Nailiang Qiu, Wang Ni, Qian Zhang, Miaomiao Li, Bin Kan, Xiangjian Wan, Chenxi Li and Yongsheng Chen, Oligothiophene based small molecules with a new end group for solution processed organic photovoltaics. *Organic Electronics: physics, materials, applications*, 2016, 33: 71-77.

- (73) X. J. Wang, C. P. Yang, C. H. Wang, L. J. Quo, T. H. Zhang, Z. Q. Zhang, H. S. Yan and K. L. Liu, Polymeric micelles with alpha-glutamyl-terminated PEG shells show low non-specific protein adsorption and a prolonged in vivo circulation time. *Materials Science & Engineering C-Materials for Biological Applications*, 2016, 59: 766-772.
- (74) Li Wang, Zongbao Liu, Xiaofei Liu and Yuntang Wu, Microwave-assisted synthesis of chitooligosaccharide guanidine and its effect on GLUT4-dependent glucose uptake through an Akt-activated protein kinase signaling pathway in L6 skeletal muscle cells. *RSC Advances*, 2016, 6(93): 90777-90785.
- (75) K. L. Hu, G. L. Wu and J. B. Ma, Aromatic copolyesters with enhanced crystallizability and mechanical properties by adding the renewable nipagin-based composition. *RSC Advances*, 2016, 6(26): 21555-21563.
- (76) J. Zhang, C. C. Pang and G. L. Wu, Crosslinkable polyesters based on monomers derived from renewable lignin. *RSC Advances*, 2016, 6(14): 11848-11854.
- (77) J. Y. Weng, X. Y. Li, Y. Guan, X. X. Zhu and Y. J. Zhang, Large-area 2D microgel colloidal crystals fabricated via benzophenone-based photochemical reaction. *RSC Advances*, 2016, 6(85): 82006-82013.
- (78) H. Wu, H. K. Yang and W. Wang, Covalently-linked polyoxometalate-polymer hybrids: optimizing synthesis, appealing structures and prospective applications. *New Journal of Chemistry*, 2016, 40(2): 886-897.
- (79) H. K. Yang, L. J. Ren, H. Wu and W. Wang, Self-assembly of the polyoxometalate-cholesterol conjugate into microrods or nanoribbons regulated by thermodynamics. *New Journal of Chemistry*, 2016, 40(2): 954-961.
- (80) J. Yan, D. Wu, P. C. Sun, X. L. Ma, L. L. Wang, S. S. Li, K. L. Xu and H. Li, Binding mechanism of the tyrosine-kinase inhibitor nilotinib to human serum albumin determined by H-1 STD NMR, F-19 NMR, and molecular modeling. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 2016, 124: 42378.
- (81) C. F. Ying, Y. C. Zhang, Y. X. Feng, D. M. Zhou, D. Q. Wang, Y. X. Xiang, W. Y. Zhou, Y. S. Chen, C. L. Du and J. G. Tian, 3D nanopore shape control by current-stimulus dielectric breakdown. *Applied Physics Letters*, 2016, 109(6): 5.
- (82) K. L. Hu, D. P. Zhao, G. L. Wu and J. B. Ma, Bio-Based Aromatic Copoly(Ether Ester)s with Enhanced Toughness and Degradability: Influence of Insertion of Phenoxy-Ether Linkage and Eugenol-Derived Composition on Properties. *Journal of Polymer Science Part a-Polymer Chemistry*, 2016, 54(14): 2171-2183.
- (83) C. Q. Gao, C. G. Liu, H. Zhou, S. Wang and W. Q. Zhang, In Situ Synthesis of Nano-Assemblies of the High Molecular Weight Ferrocene-Containing Block

- Copolymer via Dispersion RAFT Polymerization. *Journal of Polymer Science Part a-Polymer Chemistry*, 2016, 54(7): 900-909.
- (84) H. Zhou, C. G. Liu, C. Q. Gao, Y. Q. Qu, K. Y. Shi and W. Q. Zhang, Polymerization-Induced Self-Assembly of Block Copolymer Through Dispersion RAFT Polymerization in Ionic Liquid. *Journal of Polymer Science Part a-Polymer Chemistry*, 2016, 54(11): 1517-1525.
- (85) C. G. Liu, S. Wang, H. Zhou, C. Q. Gao and W. Q. Zhang, Thermoresponsive Poly(Ionic Liquid): Controllable RAFT Synthesis, Thermoresponse, and Application in Dispersion RAFT Polymerization. *Journal of Polymer Science Part a-Polymer Chemistry*, 2016, 54(7): 945-954.
- (86) F. F. Wang, R. C. Zhang, T. H. Chen and P. C. Sun, H-2 Solid-State NMR Analysis of the Dynamics and Organization of Water in Hydrated Chitosan. *Polymers*, 2016, 8(4): 11.
- (87) Y. X. Cui, D. M. Kong, C. Ghimire, C. X. Xu and H. B. Mao, Mutually Exclusive Formation of G-Quadruplex and i-Motif Is a General Phenomenon Governed by Steric Hindrance in Duplex DNA. *Biochemistry*, 2016, 55(15): 2291-2299.
- (88) Xiaotian Ji, Jinchuan Liu, Li Liu and Hanying Zhao, Enzyme-polymer hybrid nanogels fabricated by thiol-disulfide exchange reaction. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 2016, 148: 41-48.
- (89) H. Liu, C. Q. Gao, Z. L. Ding and W. Q. Zhang, Synthesis of Polystyrene-block-Poly(4-vinylpyridine) Ellipsoids through Macro-RAFT-Agent-Mediated Dispersion Polymerization: The Solvent Effect on the Morphology of the In Situ Synthesized Block Copolymer Nanoobjects. *Macromolecular Chemistry and Physics*, 2016, 213(3): 467-476.
- (90) Y. J. Peng, C. T. Cai, R. C. Zhang, T. H. Chen, P. C. Sun, B. H. Li, X. L. Wang, G. Xue and A. C. Shi, Probing the Two-stage Transition upon Crossing the Glass Transition of Polystyrene by Solid-state NMR. *Chinese Journal of Polymer Science*, 2016, 34(4): 446-456.
- (91) Y. H. Lu, G. K. Long, L. Zhang, T. F. Zhang, M. T. Zhang, F. Zhang, Y. Yang, Y. F. Ma and Y. S. Chen, What are the practical limits for the specific surface area and capacitance of bulk sp² carbon materials? *Science China-Chemistry*, 2016, 59(2): 225-230.
- (92) L. F. Zheng, J. Q. Wu, Z. Wang, Y. H. Yin, R. Jiang and B. H. Li, Phase behavior of ABC-type triple-hydrophilic block copolymers in aqueous solutions. *European Physical Journal E*, 2016, 39(7): 10.
- (93) Jinglong Li, Qin Peng, Anrong Zeng, Junlin Li, Xiaole Wu and Xiaofei Liu, Regenerated thermosetting styrene-co-acrylonitrile sandwich composite panels

- reinforced by jute fibre: Structures and properties. *Bulletin of Materials Science*, 2016, 39(1): 109-117.
- (94) J. L. Qin, H. H. Chen, H. C. Chang, Y. F. Ma and Y. S. Chen, Highly Reusable and Environmentally Friendly Solid Fuel Material Based on Three-Dimensional Graphene Foam. *Energy & Fuels*, 2016, 30(11): 9876-9881
- (95) H. X. Luo, H. M. Li, X. Y. Yang, J. Li, X. G. Zhang and Z. M. Wu, A Nanoscale Polymeric Penetration Enhancer Based on Polylysine for Topical Delivery of Proteins and Peptides. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2016, 105(12): 3585-3593
- (96) H. Lin, Y. W. Li and H. K. Lin, Anion Recognition of Indole-3-Aldehyde-o-Nitrophenylsemicarbazone. *Chemical Journal of Chinese Universities-Chinese*, 2016, 37(3): 480-485.
- (97) Yongfang Yang, Xiaolu Zhang, Hefang Wang, Honghao Tang, Lidong Xu, Hua Li and Lei Zhang, Preparation of Nanoscrolls by Rolling up Graphene Oxide Polydopamine Au Sheets using Lyophilization Method. *Chemistry - An Asian Journal*, 2016, 11(12): 1821-1827.
- (98) Juan Lu, Rujiang Ma and Linqi Shi, Advances of phenylboronic acid-containing materials in drug delivery. *Kexue Tongbao/Chinese Science Bulletin*, 2016, 61(19): 2113-2123.

功能高分子材料
<http://klfpm.nankai.edu.cn/>

2016年专利授权/申请如下:

A 授权专利

(1) 多金属氧酸盐-倍半硅氧烷杂化化合物及制备方法

授权公告号: CN102659851B; 授权公告日: 2016.01.20

申请号: 201210135689X; 申请日: 2012.05.04

发明人: 王维; 胡敏标; 侯占要; 肖雨

专利权人: 南开大学

(2) 一种碳材料及其制备方法和用途

授权公告号: CN103626154B; 授权公告日: 2016.01.20

申请号: 2013106370347; 申请日: 2013.12.03

发明人: 陈永胜; 吴英鹏; 黄璐; 易宁波; 常慧聪; 肖培双

专利权人: 南开大学

(3) 原子转移自由基沉淀聚合法制备单分散的聚合物微球树脂

授权公告号: CN102838709B; 授权公告日: 2016.03.30

申请号: 2011101662763; 申请日: 2011.06.21

发明人: 张会旗; 姜经帅; 张莹

专利权人: 南开大学

(4) 有机光电化合物及其制备方法和应用

授权公告号: CN104119355B; 授权公告日: 2016.05.18

申请号: 2014103110925; 申请日: 2014.06.27

发明人: 陈永胜; 万相见; 阚斌; 张倩; 王云闯; 李淼淼; 倪旺

专利权人: 南开大学

(5) 一类含邻位羟基羧酸基团的螯合树脂及其制备方法和应用

授权公告号: CN103923249B; 授权公告日: 2016.06.08

申请号: 2014101717990; 申请日: 2014.04.25

发明人: 范云鸽; 施荣富; 王蓉; 俞婷婷

专利权人: 南开大学

(6) 光电材料制备

授权公告号: CN102936245B; 授权公告日: 2016.08.24

申请号: 2011102358578; 申请日: 2011.08.15

发明人: 陈永胜; 万相见; 刘永胜; 李智; 周娇艳; 王菲; 贺光瑞

专利权人: 南开大学

(7) 一种多金属氧酸盐-聚合物纳米增强复合材料及制备方法

授权公告号: CN104292800B; 授权公告日: 2016.08.24

申请号: 2014104816273; 申请日: 2014.09.22

发明人: 王维; 唐静; 李雪莹; 吴涵; 任丽君

专利权人：南开大学

(8) 光电材料制备

授权公告号：CN104428303B；授权公告日：2016.09.14

申请号：2013800211129；申请日：2013.04.23

发明人：陈永胜；周娇艳；万相见；李智；贺光瑞；左易

专利权人：南开大学

(9) 有机光电化合物及其制备方法和应用

授权公告号：CN104130252B；授权公告日：2016.09.14

申请号：2014103385082；申请日：2014.07.15

发明人：陈永胜；左易；张强；万相见；李晨曦

专利权人：南开大学

(10) 一种水溶性卟啉的合成方法及其光催化应用

授权公告号：CN104513250B；授权公告日：2016.11.23

申请号：2014108051321；申请日：2014.12.23

发明人：孔德明；赵婷；张琦；姜红新

专利权人：南开大学

(11) 一种光电材料及其制备方法和用途

授权公告号：CN103534246B；授权公告日：2016.11.30

申请号：2012800119397；申请日：2012.03.07

发明人：陈永胜；万相见；刘永胜；李智；周娇艳；王菲；贺光瑞；龙官奎

专利权人：南开大学

B 申请专利

(1) 一种持续恒速释放药物的药物载体

申请号：CN201610115967.3；申请日：2016.02.29

公开（公告）号：CN105582547A；公开（公告）日：2016.05.18

发明人：张拥军；赵亚楠；关英；

申请（专利权）人：南开大学；

(2) 一种具有 G-四链体结构的糖响应超分子凝胶及其制备方法

申请号：CN201610061463.8；申请日：2016.01.28

公开（公告）号：CN105622692A；公开（公告）日：2016.06.01

发明人：马如江；李圆凤；刘勇；史林启；

申请（专利权）人：南开大学；

(3) 一种可提高胰岛素负载效率的高分子微凝胶及其制备方法

申请号：CN201610060220.2；申请日：2016.01.28

公开（公告）号：CN105693919A；公开（公告）日：2016.06.22

发明人：马如江；李畅；安英丽；史林启；

申请（专利权）人：南开大学；

(4) 一种用于肝癌早期诊断的纳米金 CT 造影剂及其制备方法

申请号：CN201610345249.5；申请日：2016.05.23

公开（公告）号：CN105797173A；公开（公告）日：2016.07.27

发明人：袁直；王蔚；呼振鹏；田志清；马金龙；

申请（专利权）人：南开大学；

(5) 一种含有苯硼酸官能团的琥珀酰亚胺酯及其制备方法

申请号：CN201610404445.5；申请日：2016.06.03

公开（公告）号：CN106008577A；公开（公告）日：2016.10.12

发明人：张珍坤；郑春雄；曹君；史林启；

申请（专利权）人：南开大学；

(6) 一种负载光敏剂的聚合物胶束的制备方法及其在浮游细菌、细菌生物被膜杀灭中的应用

申请号：CN201610394945.5；申请日：2016.06.03

公开（公告）号：CN106035351A；公开（公告）日：2016.10.26

发明人：史林启；刘勇；张珍坤；亨克·卜歇儿；亨利·万德梅；任艺瑾；

申请（专利权）人：南开大学；

(7) 一种锆-卟啉金属有机框架材料的纳米抗癌探针的制备方法

申请号：CN201610382835.7；申请日：2016.06.02

公开（公告）号：CN106039326A；公开（公告）日：2016.10.26

发明人：尹学博；刘伟；

申请（专利权）人：南开大学；

功能高分子材料数据库
http://kfpmm.nankai.edu.cn

2、承担科研任务

概述实验室本年度科研任务总体情况。

2016 年度重点实验室固定成员承担各类基金项目共 71 项目，其中包括国家重大科技专项 1 项，国家重点研发计划 (子课题) 1 项，国家重大科学研究计划 (子课题) 2 项，国家重点基础研究计划(973 计划)(子课题) 4 项，各类国家自然科学基金 36 项。国家自然科学基金项目包括国家自然科学基金国际合作与交流项目 1 项，国家自然科学基金重大/重点项目 7 项，国家自然科学基金国家杰出青年基金 1 项，国家自然科学基金优秀青年科学基金 2 项。此外，还承担了国家科技支撑计划 (子课题) 1 项，国家重大科学仪器设备开发专项 (子课题) 2 项等。

在 *Nature Photonics*、*Adv. Mater.*、*ACS Nano*、*Angew. Chem. Int. Ed.*、*J. Am. Chem. Soc.*、*Chem. Commun.* 和 *Macromolecules* 等国际著名刊物发表 SCI 收录论文 87 篇，EI 收录刊物 74 篇。

2016 年获得中国发明专利授权 11 项，申请发明专利 7 项，。

2016 年度的到位总经费 2559.43 万元，其中纵向经费 2468.18 万元，横向经费 91.25 万元。

功能高分子材料教育部重点实验室
<http://klfpm.nankai.edu.cn/>

请选择本年度内主要重点任务填写以下信息：

序号	项目/课题名称	编号	负责人	起止时间	经费(万元)	类别
1	石墨烯宏观体材料的宏量可控制备及其在光电等方面的应用研究	2016YFA0200201	陈永胜	2016.07-2018.6	241.2	国家重大科技专项
2	三维网络结构纳米复合正极*	2016YFA0202503	张望清	2016.07-2021.06	660	国家重点研发计划
3	功能纳米材料的设计制备与毒性评价*	2015CB932001	严秀平	2015.01-2016.12	100	国家重大科学研究计划
4	石墨烯的可调宏量与大面积制备*	2012CB933401	陈永胜	2014.01-2016.08	532	国家重大科学研究计划
5	复合组装纳米药物载体的功能协同与载体	51390483	史林启	2014.01-2018.12	232	国家自然科学基金重大项目
6	可控自组装体系及其功能化	91527306	史林启	2016.01-2018.12	376	国家自然科学基金重大项目
7	可溶液处理小分子高效有机太阳能电池给体材料及器件研究	91433101	陈永胜	2015.01-2017.12	180	国家自然科学基金重大项目
8	生物大分子多尺度结构和动力学表征及仿生材料研究	21534005	孙平川	2016.01-2020.12	348.8	国家自然科学基金重点项目
9	具有配体可逆屏蔽-去屏蔽功能的纳米肝靶向药物传递系统研究	51433004	袁直	2015.01-2019.12	350	国家自然科学基金重点项目
10	新型多功能纳米探针的构建及其在生物成像中的应用	21435001	严秀平	2015.01-2019.12	290	国家自然科学基金重点项目
11	聚合物与多金属氧酸盐簇杂化的先进功能材料：合成、组装和应用	21334003	王维	2014.01-2018.12	280	国家自然科学基金重点项目

序号	项目/课题名称	编号	负责人	起止时间	经费(万元)	类别
12	非均相自由基聚合	21525419	张望清	2016.01-2020.12	400	国家自然科学基金 国家杰出青年基金
13	小分子有机太阳能电池	51422304	万相见	2015.01-2017.12	100	国家自然科学基金 优秀青年科学基金
14	分析化学	21322507	孔德明	2014.01-2016.12	100	国家自然科学基金 优秀青年科学基金
15	有机小分子光伏材料的分子构筑*	2014CB643502	陈永胜	2016.01-2018.12	103	国家重点基础研究计划 (973计划)
16	快速反应界面的原位构建与调控*	2015CB251102	潘桂玲	2015.01-2016.12	77	国家重点基础研究计划 (973计划)
17	胶体玻璃化转变微观机理及其动态结构*	2012CB821501	赵汉英	2014.01-2016.08	55.7	国家重点基础研究计划 (973计划)
18	玻璃化转化过程的扩散与动态松弛行为*	2012CB821503	孙平川	2014.01-2016.08	54.5	国家重点基础研究计划 (973计划)
19	便携傅立叶近红外光谱仪开发及应用-药品食品算法和数据分析方法研发*	2014YQ49101504	邵学广	2014.10-2017.12	50.77	国家重大科学仪器设备开发专项
20	基于高维形象几何分析的 NIR 技术研究及软件开发*	2014YQ47037702	邵学广	2014.10-2017.1	37.87	国家重大科学仪器设备开发专项
21	公路隧道灭火技术应用研究*	2014BAK17B01	阎虎生	2014.01-2016.12	35	国家科技支撑计划
22	中瑞环境工程研讨会	51681230569	史林启	2016.09-2016.12	1.5	国家自然科学基金 国际合作与交流项目

序号	项目/课题名称	编号	负责人	起止时间	经费(万元)	类别
23	适于复杂水溶液体系的高性能分子印迹聚合物微/纳尺度光化学传感材料的可控制备及其性能研究	21574070	张会旗	2016.01-2019.12	77.2	国家自然科学基金面上项目
24	含硫醚键共聚物的分子设计、组装以及具有介孔核结构聚合物胶束的制备	51473079	赵汉英	2015.01-2018.12	85	国家自然科学基金面上项目
25	温敏二嵌段胶束种子大分子 RAFT 试剂调介下的种子分散 RAFT 聚合	21474054	张望清	2015.01-2018.12	88	国家自然科学基金面上项目
26	温控近红外光谱及相关的化学计量学方法研究	21475068	邵学广	2015.01-2018.12	80	国家自然科学基金面上项目
27	依据细菌结构特征和入侵机制构建具有特异性识别与可控黏附的光动力抗菌高分子研究	21474055	张新歌	2015.01-2018.12	85	国家自然科学基金面上项目
28	基于三维石墨烯的锂硫电池正极材料和器件研究	51472124	陈永胜	2015.01-2018.12	84	国家自然科学基金面上项目
29	受限环境下刺激响应性高分子微观结构及相变行为的多物态 NMR 研究	21374051	孙平川	2014.01-2017.12	83	国家自然科学基金面上项目
30	荧光/核磁共振/拉曼多模态成像碳点的构建及应用研究	21375064	尹学博	2014.01-2017.12	80	国家自然科学基金面上项目
31	具有血液滞留时间长和易进入癌细胞的纳米载体	51373080	阎虎生	2014.01-2017.12	80	国家自然科学基金面上项目

序号	项目/课题名称	编号	负责人	起止时间	经费(万元)	类别
32	可溶液处理小分子给体材料优化设计与光伏性能研究	51373078	万相见	2014.01-2017.12	57.4	国家自然科学基金面上项目
33	基于石墨烯的高分子智能材料及驱动器件研究	21374050	黄毅	2014.01-2017.12	83	国家自然科学基金面上项目
34	带有功能性基团的磁性四氧化三铁/聚合物核壳型杂化微球的合成及其应用性能的研究	21374049	杨新林	2014.01-2017.12	82	国家自然科学基金面上项目
35	可用外部刺激可逆地导入和擦除人工缺陷的掺杂的 PNIPAM 微凝胶胶体晶体	21374048	张拥军	2014.01-2017.12	82	国家自然科学基金面上项目
36	仿 DNA 聚合物的模板合成	21374047	刘丽	2014.01-2017.12	80	国家自然科学基金面上项目
37	负载多重活性信号的天然多糖支架在肝组织工程中的应用	51273095	王蔚	2013.01-2016.12	79	国家自然科学基金面上项目
38	β 淀粉样多肽聚集抑制剂设计、性能及作用机理研究	51273094	袁直	2013.01-2016.12	80	国家自然科学基金面上项目
39	单壁碳纳米管/石墨烯杂化材料的电弧法合成及应用研究	51273093	马延凤	2013.01-2016.12	80	国家自然科学基金面上项目
40	树形高分子包裹多金属氧酸簇杂化物的合成和超分子结构的研究	21274069	王维	2013.01-2016.12	82	国家自然科学基金面上项目
41	快速响应的水凝胶超薄膜及其用于光学生物传感器的研究	21274068	关英	2013.01-2016.12	80	国家自然科学基金面上项目

序号	项目/课题名称	编号	负责人	起止时间	经费(万元)	类别
42	棒状病毒的高分子刷修饰及其液晶行为研究	21274067	张珍坤	2013.01-2016.12	80	国家自然科学基金面上项目
43	PEG 接枝大分子 RAFT 试剂的设计及其对无皂乳液 RAFT 聚合嵌段共聚物胶体结构的影响	21274066	张望清	2013.01-2016.12	83	国家自然科学基金面上项目
44	具有应用前景的葡萄糖响应性药物载体	21274001	马如江	2013.01-2016.12	60	国家自然科学基金面上项目
45	功能化金纳米簇探针的构建及其在细胞成像中的应用	21275079	严秀平	2013.01-2016.12	80	国家自然科学基金面上项目
46	低压驱动光响应有机场效应晶体管聚合物绝缘层材料的合成及性能研究	21404060	张洪涛	2015.01-2017.12	25	国家自然科学基金青年科学基金项目
47	具有可逆物理交联结构的表面蛋白质印迹纳米粒子的合成与性能	21544006	傅国旗	2016.01-2016.12	10	国家自然科学基金应急管理项目
48	JG 项目	无	黄毅	2012.01-2016.12	50	其他项目(国家级)
49	基于 QCM 的双模板多孔蛋白印迹膜的构建及在癌标检测中的应用	20130031110012	郭天瑛	2014.01-2016.12	12	教育部科技项目
50	抗菌黏附性高分子的设计、合成及其应用研究	20130031110014	李朝兴	2014.01-2016.12	12	教育部科技项目
51	基于双标记核酸的多模态成像研究	20130031110016	尹学博	2014.01-2016.12	12	教育部科技项目

序号	项目/课题名称	编号	负责人	起止时间	经费(万元)	类别
52	表面具有亲水性高分子刷超薄壳层的荧光标记分子印迹聚合物的制备及其性能研究	20130031110018	张会旗	2014.01-2016.12	12	教育部科技项目
53	多通道高通量光电化学型重金属快速检测仪器的研制与产业化	15ZCZDSF00060	尹学博	2015.04-2018.03	50	天津市科技支撑计划项目重点项目
54	胍基耐高温强碱树脂的结构设计及催化酯交换反应的研究	13JCZDJC32900	王春红	2013.04-2016.03	20	天津市应用基础与前沿技术研究计划项目重点项目
55	新颖球形金属-有机骨架液相色谱固定相的研究	14JCZDJC37600	严秀平	2014.04-2017.03	20	天津市应用基础与前沿技术研究计划项目重点项目
56	分子印迹聚合物光化学传感材料的可控制备及其性能研究	16JCZDJC36800	张会旗	2016.04-2019.03	20	天津市自然科学基金重点项目
57	用于零级药物释放的动态层层组装膜的研究	16JCZDJC32900	张拥军	2016.04-2019.03	20	天津市自然科学基金重点项目
58	集诊断、治疗与疗效评估一体化的靶向个性化药物的制备	15JCZDJC65800	李昌华	2015.10-2018.09	30	天津市自然科学基金重点项目
59	单链 DNA 等温扩增的实时监测及在生物传感中的应用研究	16JCYBJC19900	孔德明	2016.04-2019.03	10	天津市自然科学基金一般项目
60	新型纳米载体用于蛋白类药物的高效负载与控制释放	15JCYBJC29700	马如江	2015.04-2018.03	10	天津市应用基础与前沿技术研究计划项目一般项目

序号	项目/课题名称	编号	负责人	起止时间	经费(万元)	类别
61	基于石墨烯的高效自修复高分子材料的研究	15JCYBJC17700	黄毅	2015.04-2018.03	10	天津市应用基础与前沿技术研究计划项目一般项目
62	温敏性表面蛋白质印迹纳米粒子的合成新方法	15JCYBJC47400	傅国旗	2015.04-2018.03	5	天津市应用基础与前沿技术研究计划项目一般项目
63	可协同作用的多重响应性高分子材料的合成及应用研究	14JCYBJC18100	伍国琳	2014.04-2017.03	10	天津市应用基础与前沿技术研究计划项目一般项目
64	可控黏附纳米抗菌剂的构建及其抑制细菌生物膜机制研究	14JCYBJC29400	张新歌	2014.04-2017.03	10	天津市应用基础与前沿技术研究计划项目一般项目
65	用于肝癌早期诊断的纳米金 CT 造影剂研究	13JCYBJC25100	袁直	2013.04-2016.03	10	天津市应用基础与前沿技术研究计划项目一般项目
66	甘草次酸修饰肝组织人工细胞外基质的构建	14JCQNJC03500	王蔚	2014.04-2017.03	6	天津市应用基础与前沿技术研究计划项目青年项目
67	自交联偶氮液晶弹性体材料的合成及其性能研究	14JCQNJC03800	张洪涛	2014.04-2017.03	6	天津市应用基础与前沿技术研究计划项目青年项目
68	用于实体肿瘤高效治疗的血管阻断剂纳米药物协同递送系统的研究	无	史林启	2016.01-2016.12	10	基本科研业务费自然科学基金重大课题培育项目

序号	项目/课题名称	编号	负责人	起止时间	经费(万元)	类别
69	零级释放多肽药物纳米载体	无	张拥军	2016.04-2016.12	10	基本科研业务费自然科学基金重大课题培育项目
70	可协同作用的多重响应性高分子材料的合成及应用	无	伍国琳	2016.01-2016.12	50	基本科研业务费自然与技术科学平台、基地类项目
71	反应-分离耦合功能聚合物膜对水体有机氯化物去除研究	M1201502	史林启	2015.07-2016.12	7.5	实验室开放课题
72	基于MOFs材料的新颖毛细管气相色谱柱及其制备方法		严秀平	2016.01-2029.11	23.75	横向转让
73	外科用封闭剂开发		伍国琳	2016.03-2018.03	20	横向
74	含油废水处理技术的研究		阎虎生	2016.05-2017.05	10	横向
75	化肥抗粘剂生产技术		郭天璞	2016.01-2017.12	20	横向
76	温敏性荧光标记聚合物的制备及表征		赵汉英	2016.10-2017.09	3	横向
77	近红外光谱定性分析通则合作合同		邵学广	2015.01-2017.12	4.5	横向

注：请依次以国家重大科技专项、“973”计划（973）、“863”计划（863）、国家自然科学基金（面上、重点和重大、创新研究群体计划、杰出青年基金、重大科研计划）、国家科技（攻关）、国防重大、国际合作、省部重大科技计划、重大横向合作等为序填写，并在类别栏中注明。只统计项目/课题负责人是实验室人员的任务信息。只填写所牵头负责的项目或课题。若该项目或课题为某项目的子课题或子任务，请在名称后加*号标注。

三、研究队伍建设

1、各研究方向及研究队伍

研究方向	学术带头人	主要骨干
1 吸附分离与分子识别	阎虎生	张会旗、李晨曦、郭天瑛、邵学广、严秀平
2 生物医用高分子	张拥军	朱晓夏、袁直、马建标、李朝兴
3 组装及杂化材料	史林启	陈永胜、张望清、赵汉英、黄毅、万相见
4 聚合物复杂体系	王维	孙平川、李宝会、吴强、石可瑜、张珍坤、傅国旗、何尚锦

2.本年度固定人员情况

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
1	史林启	研究人员	男	博士	教授	53	21
2	孙平川	研究人员	男	博士	研究员	52	21
3	张望清	研究人员	男	博士	研究员	46	12
4	李宝会	研究人员	女	博士	教授	51	11
5	朱晓夏	研究人员	男	博士	教授	53	14
6	严秀平	研究人员	男	博士	教授	55	13
7	邵学广	研究人员	男	博士	教授	53	10
8	陈永胜	研究人员	男	博士	教授	53	13
9	王维	研究人员	男	博士	教授	58	14
10	袁直	研究人员	女	博士	教授	55	25
11	张拥军	研究人员	男	博士	教授	45	10
12	张会旗	研究人员	男	博士	教授	47	10
13	赵汉英	研究人员	男	博士	教授	51	12
14	阎虎生	研究人员	男	博士	教授	57	25
15	郭天瑛	研究人员	男	博士	教授	51	15
16	石可瑜	研究人员	女	博士	教授	46	12
17	吴强	研究人员	男	博士	教授	54	25
18	黄毅	研究人员	男	博士	教授	42	12
19	李晨曦	研究人员	男	博士	教授	54	25
20	李朝兴	研究人员	男	博士	教授	59	25

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
21	马建标	研究人员	男	博士	教授	57	25
22	孔德明	研究人员	男	博士	教授	41	12
23	尹学博	研究人员	男	博士	教授	46	6
24	刘阳	研究人员	男	博士	教授	32	1
25	刘永胜	研究人员	男	博士	教授	38	1
26	刘遵峰	研究人员	男	博士	教授	36	1
27	李昌华	研究人员	男	博士	教授	31	2
28	梁嘉杰	研究人员	男	博士	教授	33	1
29	杨新林	研究人员	男	博士	副教授	46	12
30	万相见	研究人员	男	博士	副研究员	33	10
31	傅国旗	研究人员	男	博士	副教授	50	13
32	马如江	研究人员	男	博士	副教授	39	3
33	张珍坤	研究人员	男	博士	副研究员	38	5
34	刘丽	研究人员	女	博士	副教授	45	12
35	伍国琳	研究人员	女	博士	副教授	40	8
36	关英	研究人员	女	博士	副教授	45	10
37	张新歌	研究人员	女	博士	副教授	43	7
38	王春红	研究人员	女	博士	副教授	45	12
39	王影	研究人员	女	博士	副教授	37	7
40	王蔚	研究人员	男	博士	副教授	37	6
41	张育英	研究人员	女	博士	副教授	41	10
42	何尚锦	研究人员	男	博士	副教授	50	12
43	李湛勇	研究人员	男	博士	副教授	46	12
44	安英丽	技术人员	女	硕士	高级工程师	53	21
45	潘桂玲	技术人员	女	硕士	高级工程师	50	17
46	朱丽荣	技术人员	女	硕士	工程师	50	10
47	张楠	技术人员	女	硕士	助理实验师	28	2

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
48	梁玉璐	技术人员	女	硕士	助理实验师	28	2
49	赵晓丽	技术人员	女	硕士	助理实验师	28	2
50	张莹	技术人员	女	硕士	助理实验师	48	16
51	方悦	管理人员	男	大专	秘书	43	10

注：（1）固定人员包括研究人员、技术人员、管理人员三种类型，应为所在高等学校聘用的聘期2年以上的全职人员。（2）“在实验室工作年限”栏中填写实验室工作的聘期。

3、本年度流动人员情况

序号	姓名	类型	性别	年龄	职称	国别	工作单位	在实验室工作期限

注：（1）流动人员包括“博士后研究人员、访问学者、其他”三种类型，请按照以上三种类型进行人员排序。（2）在“实验室工作期限”在实验室工作的协议起止时间。

功能高分子材料教育部重点实验室
http://klfpm.jlu.edu.cn

四、学科发展与人才培养

1、学科发展

简述实验室所依托学科的年度发展情况,包括科学研究对学科建设的支撑作用,以及推动学科交叉与新兴学科建设的情况。

功能高分子教育部重点实验室所依托的南开大学高分子学科是国家重点学科,在重点实验室的建设中,通过多年来的自身培养和人才引进,凝聚了一批优秀的学术骨干,并在重点实验室的4个研究方向中取得了一系列重要成果,有力地推动南开大学高分子学科的发展,并对本学科的人才队伍建设和科研发展起到了支撑作用。同时,不同研究方向和领域实现了深入的学科交叉,并且在新的研究领域拓展了研究方向,进一步推动和促进了学科交叉和新兴学科的建设。

2、科教融合推动教学发展

简要介绍实验室人员承担依托单位教学任务情况,主要包括开设主讲课程、编写教材、教改项目、教学成果等,以及将本领域前沿研究情况、实验室科研成果转化为教学资源的情况。

功能高分子教育部重点实验室的研究人员承担了南开大学化学学院的大量教学任务。

承担本科生的必修课和选修课包括高分子物理、高分子化学、高分子材料导论、绿色化学基础、无机及分析化学、仪器分析、化学信息学、软件基础与计算物理、大学物理实验、物理前沿讲座等;本科生实验课包括有机化学实验、物理化学实验、分析化学实验、仪器分析化学实验和综合实验等。

承担研究生课程有现代高分子化学、聚合物胶体、高分子化学反应、生物医用材料导论、计算物理、凝聚态物理中的计算方法、高分子凝聚态物理、当代化学前沿、高分子软物质的研究方法、聚合物现代光谱技术、高分子科学的表征方法、高分子物理、高分子化学、绿色化学基础、高分子材料导论等。

3、人才培养

(1) 人才培养总体情况

简述实验室人才培养的代表性举措和效果，包括跨学科、跨院系的人才交流和培养，与国内、国际科研机构或企业联合培养创新人才等。

重点实验室以“2011 天津化学化工协同创新中心”建设和南开大学“百名青年学科带头人培养计划”为契机，面向海内外公开遴选优秀青年拔尖人才，强化学术队伍建设，全面提高创新能力，创世界一流研究成果。2016 年张拥军获国家杰出青年基金资助；从国外引进 5 名优秀青年人才，他们的加入充实了重点实验室的研究队伍。这些优秀的学术骨干在学术团队建设中充分发挥了学术带头人的作用，目前在四个主要研究方向上均已形成结构合理、创新能力强的研究团队。

为鼓励交叉学科的发展，重点实验室固定研究人员中包括 5 位南开大学其他学科的教授，并且将其研究领域与重点实验室的研究方向进行整合，开展了广泛和深入的科研合作，有力地促进了交叉研究方向的发展。

2016 年重点实验室共毕业本科生 45 名，硕士研究生 40 名，博士研究生 13 名。目前，在读硕士研究生 81 名，博士研究生 104 名。2016 年，重点实验室的研究生获得多项奖励，其中钱海龙、吴淑琪、常慧聪、程堂剑、屈亚青、周恒等 6 名同学获得国家奖学金；代聪、陈胜利等 9 名同学获得南开大学研究生优秀奖学金；另有 15 名同学获得校级优秀奖学金、光华奖学金等奖励。

(2) 研究生代表性成果（列举不超过 3 项）

简述研究生在实验室平台的锻炼中，取得的代表性科研成果，包括高水平论文发表、国际学术会议大会发言、挑战杯获奖、国际竞赛获奖等。

1. Tengfei Zhang, Huicong Chang, Yingpeng Wu, Peishuang Xiao, Ningbo Yi, Yanhong Lu, Yanfeng Ma, Yi Huang, Kai Zhao, Yongsheng Chen, Xiao-Qing Yan, Zhi-Bo Liu & Jian-Guo Tian, Reply to 'Do thermal effects cause the propulsion of bulk graphene material?', *Nature Photonics*, 2016, 10, 139-141.
2. Nailiang Qiu, Xuan Yang, Huijing Zhang, Xiangjian Wan, Chenxi Li, Feng Liu, Hongtao Zhang, Thomas P. Russell and Yongsheng Chen, Nonfullerene Small Molecular Acceptors with a Three-Dimensional (3D) Structure for Organic

Solar Cells, *Chem. Mater.*, 2016, 28 (18), 6770-6778.

3. Tangjian Cheng, Jinjian Liu, Jie Ren, Fan Huang, Hanlin Ou, Yuxun Ding, Yumin Zhang, Rujiang Ma, Yingli An, Jianfeng Liu and Linqi Shi, Green Tea Catechin-Based Complex Micelles Combined with Doxorubicin to Overcome Cardiotoxicity and Multidrug Resistance, *Theranostics*, 2016, 6(9):1277-1292

(3) 研究生参加国际会议情况 (列举 5 项以内)

序号	参加会议形式	学生姓名	硕士/博士	参加会议名称及会议主办方	导师
1	墙报	王粉粉/ 蔡辰婷	博士	第十二届国际高分子物理学 术讨论会	孙平川
2	墙报	王粉粉	博士	An International Symposium on Recent Advances in Biomolecular NMR Spectroscopy, Michigan University. Prof. Ayyalusamy Ramamoorthy	孙平川
3	墙报	阚斌 王云闯 张雅敏 冯焕然	博士	2016 有机光伏材料及器件国 际会议,香港科技大学	陈永胜
4	墙报	曹兢	博士	252 nd ACS National Meeting, American Chemical Society	袁直
5	墙报	鞠媛媛/ 姬晓恬	博士	PC2016	赵汉英

注: 请依次以参加会议形式为大会发言、口头报告、发表会议论文、其他为序分别填报。

所有研究生的导师必须是实验室固定研究人员。

五、开放交流与运行管理

1、开放交流

(1) 开放课题设置情况

简述实验室在本年度内设置开放课题概况。

本年度设置开放课题 7 项，总经费 14 万元。

序号	课题名称	经费额度	承担人	职称	承担人单位	课题起止时间
1	多重响应性三维交联聚氨酯的设计和制备研究	2 万	周琳	助理研究员	中国工程物理研究院化工材料研究所	2016.07-2017.06
2	具有多重刺激响应性的蛋白质聚合物纳米凝胶的制备及结构控制	2 万	张玥	讲师	河北工业大学化工学院	2016.07-2017.06
3	基于多金属氧簇的合成、组装和应用研究	2 万	杨海宽	讲师	中北大学理学院	2016.07-2017.06
4	新型抗癌药物载体的研究	2 万	赵伟鹏	主治医师	天津医科大学	2016.07-2017.06
5	负载 L-脯氨酸的双响应共聚物的可控聚合及其在水相催化中的应用	2 万	申迎华	教授	太原理工大学	2016.07-2017.06
6	海藻酸钠纳米粒子在疫苗递送中的应用	2 万	张闯年	助理研究员	中国医学科学院生物医学工程研究所	2016.07-2017.06
7	固体 NMR 表征高分子多尺度结构	2 万	王晓亮	副教授	南京大学化学化工学院	2016.07-2017.06

注：职称一栏，请在职人员填写职称，学生填写博士/硕士。

(2) 主办或承办大型学术会议情况

序号	会议名称	主办单位名称	会议主席	召开时间	参加人数	类别
1	中国化学会 第 18 届反应性高分子 学术讨论会	中国化学会 高分子学科 委员会	张全兴	2016.7.29 -8.1	149	全国 性

注：请按全球性、地区性、双边性、全国性等类别排序，并在类别栏中注明。

(3) 国内外学术交流与合作情况

请列出实验室在本年度内参加国内外学术交流与合作的概况，包括与国外研究机构共建实验室、承担重大国际合作项目或机构建设、参与国际重大科研计划、在国际重要学术会议做特邀报告的情况。请按国内合作与国际合作分类填写。

国内合作

1. 2016 年 10 月 29-30 日，陈永胜教授牵头承担的国家重点研发计划“纳米科技”重点专项“石墨烯宏观体材料的宏量可控制备及其在光电等方面的应用研究”项目召开启动会暨实施方案论证会。会议成立了项目咨询专家组，聘请中国科学院物理研究所解思深院士、清华大学范守善院士、清华大学俞大鹏院士、清华大学李亚栋院士、北京大学薛增泉教授、中国科学院物理研究所李泓研究员、清华大学王训教授、清华大学康飞宇教授、天津大学封伟教授、天津大学巩金龙教授担任专家。

2. 张会旗教授参加 2016 年两岸三地高分子液晶态与超分子有序结构学术研讨会(2016 年 8 月 2-5 日，江西省南昌市)，并做邀请报告。

3. 张新歌副教授参加 2016 年抗菌科学与技术论坛(2016 年 10 月 27-29 日，江苏省苏州市)，并做大会报告

4. 重点实验室邀请英国 University of Bristol 的 Charl FJ Faul 教授、中国科学技术大学生命科学学院王均教授、武汉大学化学与分子科学学院的李振教授、美国 Brandeis University 徐兵教授、中国科学技术大学高分子科学与工程系王志刚教授、Case Western Reserve University 祝磊教授、浙江大学化工学院谢涛教授、香港科技大学唐本忠院士、美国北卡罗莱纳大学教堂山分校顾臻教授、奥地利林茨大学高分子化学研究所 Oliver Brüeggemann 教授、荷兰格罗宁根大学 Henk J. Busscher 教授、美国加州大学伯克利分校劳伦斯国家实验室刘毅教授等访问并做学术报告。

国际合作

1.史林启教授与荷兰格罗宁根大学医学中心 (UMCG) Henny C. van der Mei、Ren Yinjin、Henk J. Busscher 等合作开展“基于聚合物胶束的生物膜治疗投递体系”方面的研究工作,博士生刘勇于 2016.1.1-1.31 日赴荷兰学习、访问,并于 2016 年 6 月博士毕业后继续赴荷兰从事相关研究工作。荷兰方面的 Henny C. van der Mei 和 Henk J. Busscher 于 2016.4.16-4.23 日来南开大学访问、交流。双方共同申请国家自然科学基金国际合作与交流项目《抗细菌生物被膜感染的自适应多功能投递系统》并成功获批。Henk J. Busscher 于 2016.11.4-11.12 日来南开大学访问、交流。

2.孙平川教授出访美国 Michigan 大学的 Ayyalusamy Ramamoorthy 教授课题组并进行学术交流。

3. 2016 年 6 月 16 日,孙平川教授邀请美国阿克隆大学 (The University of Akron) 高分子科学系和 Goodyear 聚合物中心的 Toshikazu Miyoshi 教授访问固体核磁共振实验室,并进行学术交流

4.陈永胜教授在 2016 有机光伏材料及器件国际会议 (香港科技大学) 上做口头报告;

5.张会旗教授参加第 9 届国际分子印迹学术会议 (2016 年 6 月 25 日-7 月 2 日,瑞典 Lund 大学), 并做邀请报告。

6.赵汉英教授参加 12 届中韩双边高分子会议 (韩国首尔), 并做邀请报告。

(4) 科学传播

简述实验室本年度在科学传播方面的举措和效果。

功能高分子材料教育部重点实验室研究人员参与组织了化学学院本科生暑期体验实验室活动,多位本科生到重点实验室体验科研生活。参与组织了 7 月的化学学院暑期夏令营活动,为化学学院研究生招生进行宣传。

2、运行管理

(1) 学术委员会成员

序号	姓名	性别	职称	年龄	所在单位	是否外籍
1	杨玉良	男	院士教授	64	复旦大学	否
2	张全兴	男	院士教授	78	南京大学	否
3	陈永明	男	教授	52	中山大学	否
4	董建华	男	研究员	57	国家自然科学基金委员会 化学学部	否
5	傅强	男	教授	53	四川大学	否
6	李子臣	男	教授	48	北京大学	否
7	刘克良	男	教授	61	军事医学科学院 毒物药物研究所	否
8	史林启	男	教授	53	南开大学	否
9	童真	男	教授	60	华南理工大学	否
10	王利祥	男	研究员	52	中国科学院 长春应用化学研究所	否
11	薛奇	男	教授	71	南京大学	否
12	杨柏	男	教授	54	吉林大学	否
13	杨万泰	男	教授	60	北京化工大学	否
14	杨振忠	男	研究员	48	中国科学院化学所	否
15	张先正	男	教授	45	武汉大学	否
16	郑强	男	教授	56	贵州大学	否

(2) 学术委员会工作情况

请简要介绍本年度召开的学术委员会情况，包括召开时间、地点、出席人员、缺席人员，以及会议纪要。

功能高分子材料教育部重点实验室学术委员会于 2016 年 12 月 25 日在南开大学高分子化学研究所会议室召开。

学术委员会杨玉良院士 (复旦大学)、张全兴院士 (南京大学)、傅强教授 (四川大学)、李子臣教授 (北京大学)、刘克良 (军事医学科学院)、童真教授 (华南理工大学)、王利祥研究员 (中科院长春应化所)、薛奇教授 (南京大学)、杨万泰教授 (北京化工大学)、杨振忠研究员 (中科院化学所)、张先正教授 (武汉大学)、

郑强教授 (贵州大学) 和史林启教授 (南开大学)出席会议。南开大学副校长严纯华、南开大学科学技术处副处长张剑影、南开大学化学学院院长陈军等领导到会，重点实验室固定研究人员参会。

南开大学严纯华副校长对参加会议的重点实验室学术委员会委员表示欢迎，感谢多年来学术委员会对重点实验室工作的指导与帮助，希望各位委员为重点实验室的建设和发展提出宝贵的意见和建议，并预祝本次会议圆满成功。

本次会议内容有：(1)重点实验室主任报告，汇报 2016 年重点实验室的工作情况；(2)重点实验室研究人员做学术报告，汇报代表性科研成果；(3) 学术委员会讨论年度工作报告，并就重点实验室今后的发展提出意见和建议。

功能高分子材料教育部重点实验室主任史林启教授做了 2016 年工作报告，汇报了重点实验室在四个研究方向上的科研进展、科研项目与科研成果、人才队伍建设等方面的情况，客观分析了重点实验室目前存在的问题和今后的发展规划。

功能高分子材料教育部重点实验室张拥军、刘阳、刘永胜和刘遵峰等四位教授分别就“零级释放药物载体的研究”、“蛋白纳米胶囊的构建和在药物输送中的研究”、“高性能有机/钙钛矿太阳能电池：材料和器件”和“大形变导电弹性体的制备及其在传感器和人工肌肉领域的应用”等工作进行了重点介绍，并回答了委员们的提问。学术委员会委员对上述报告的科学问题、研究目标、存在的问题等提出了宝贵意见。

在学术委员会主任杨玉良教授主持下，召开了学术委员会会议，各位委员就 2016 年重点实验室的成绩与问题、今后的建设与发展的方向和重点等问题畅所欲言，提出了许多宝贵的建设性意见，总结如下。

1.南开大学和化学学院作为依托单位，为重点实验室的建设和发展提供了大力支持，将蒙民伟楼划归重点实验室使用，为今后的发展提供了宝贵的空间和机遇，希望学校继续给以更多的支持。在 2016 年，重点实验室在人才引进和承担国家重大科研项目等方面取得了显著的进步，特别是在人才引进方面迈出了重要一步，这即得益于依托单位的支持，也是重点实验室领导班子和全体成员共同努力的结果。

2.重点实验室有着清晰和悠久的发展历史，何炳林先生注重基础研究与应用研究相结合，强调科学研究为经济建设服务，解决国家急需的重要科学问题，开

创了中国的离子交换树脂工业，并奠定了重点实验室的研究特色和发展基础。重点实验室要根据历史沿革保持和继承南开高分子的优良传统，特别是吸附分离方向，突出和加强研究特色，全体成员要精诚团结，努力争取国家级成果，重点实验室就一定能获得更快和更好的发展。

3. 在研究方向上，（1）要在坚持传统的原则下，结合自身历史特点和传统优势，根据高分子科学发展前沿充实和调整现有的研究方向，根据历史沿革进行宏观布局和架构，形成和明确自己的定位。人才引进要与重点实验室的特色和方向相结合，不能搞因人设（方）向，同一方向不要过多重复引进。学术带头人要对引进人才的研究方向进行梳理和调整给予指导，要让引进人才更好地围绕重点实验室的核心方向开展研究，在现有平台上成长，进而对提升实验室核心价值产生作用。（2）研究方向应聚焦于一个核心问题，围绕这个核心，选准方向，宏观布局，形成合理的研究方向架构。例如，围绕功能高分子中的特殊相互作用这一核心问题构架不同的研究方向，加强基础研究与实际应用的关联，注重基础问题、应用问题、分析表征与重点实验室科研主线之间的内在联系。通过将所有固定人员的研究工作串联起来，进而形成和凸显重点实验室的研究特色。

4. 充分肯定了重点实验室主任的工作，建议利用暑假定期和实验室骨干集中讨论（务虚会议），统一思想，分析国内外形势，充分研讨实验室的具体研究方向。要进一步采取措施鼓励重点实验室固定人员和研究生广泛和积极参与实验室工作和学术活动。

5. 要充分利用依托的学院和学科开展广泛的合作（例如生物、药学和物理等），让不同领域的研究人员共同参与重点实验室的科研项目和学术活动等，使得研究队伍更加充实，提高实验室科研成果的数量和质量。

此外，各位委员还就高分子学科与重点实验室相互支撑相互促进、竞争环境下的合作、重点实验室长久发展、实验室评估与长期目标的统一等问题进行了讨论。

（3）主管部门和依托单位支持情况

简述主管部门和依托单位本年度为实验室提供实验室建设和基本运行经费、相对集中的科研场所和仪器设备等条件保障的情况，在学科建设、人才引进、团队建设、研究生培养指标、自主选题研究等方面给予优先支持的情况。

南开大学和南开大学化学学院作为依托单位为功能高分子材料教育部重点

实验室的发展和学科建设给予了极大的支持。2016 年南开大学为重点实验室建设和基本运行提供了 136 万元的运行经费。2016 年，重点实验室引进了 2 位青年教师，提供了共计约 400 平方米的实验室配套以及相关的启动科研经费。根据相关政策，学校人事处提供了配套的博士名额，化学学院在博士生和硕士生培养指标上也优先支持了引进人才的需要。以上工作对重点实验室的发展起到了积极的推动作用。

3、仪器设备

简述本年度实验室大型仪器设备的使用、开放共享情况，研制新设备和升级改造旧设备等方面的情况。

功能高分子材料教育部重点实验室拥有核磁共振谱仪、激光光散射仪、小角 X 射线散射仪、红外和荧光光谱仪、扫描电镜及原子力显微镜、系列热分析仪及液相色谱仪等一批先进的高分子专用大型仪器设备，总价值近 2000 万元。

这些仪器为高分子化学与物理以及相关交叉学科领域的研究提供了重要实验手段。大型仪器配备了专职的研究及技术人员进行管理，采取集中管理、共享开放、有偿使用的方式，建立了较完整的培训、使用、维护等一系列规章制度。仪器设备完好率和利用率较高，运转情况良好。目前，通过上机操作培训考核合格的本学科师生均可以独立使用仪器。重点实验室所有上述设备均实现对外开放和共享，为国内各高校和科研单位提供测试服务，部分大型仪器已经接入高等学校仪器设备和优质资源共享系统 (CERS)，取得了良好的社会效益。

除了完成日常测试服务，重点实验室鼓励对现有仪器进行功能开发。如固体 NMR 等大型仪器均有专职教授的课题组进行仪器新方法和功能的研究，极大地拓宽了仪器使用范围，有效地提高了科研的深度，利用这些新开发的功能在分子研究中已取得了一系列重要的成果。

此外，对于一些旧设备也通过进行了软件和部分硬件的升级换代，使其仍然保持良好的使用状态和较高的使用率。

六、审核意见

1、实验室负责人意见

实验室承诺所填内容属实，数据准确可靠。

数据审核人：

实验室主任：

(单位公章)

年 月 日

2、依托高校意见

依托单位年度考核意见：

(需明确是否通过本年度考核，并提及下一步对实验室的支持。)

通过考核，下一步我校将继续在人财物方面对该实验室给予支持。

依托单位负责人签字：

(单位公章)

年 月 日

功能高分子材料教育科学研究所
<http://klfpm.nanhai.edu.cn>