

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

(2015 年 1 月——2015 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：方悦/13622052205

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：23508853

2016 年 3 月 28 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				
		研究方向 5					
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	1998	
实验室副主任 (据实增删)	姓名	张拥军	研究方向	生物医用高分子			
	出生日期	1971	职称	教授	任职时间	2006	
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	143 篇	EI	109 篇	
		科技专著	国内出版	部	国外出版	1 部	
	奖励	国家自然科学奖	一等奖	项	二等奖	项	
		国家技术发明奖	一等奖	项	二等奖	项	
		国家科学技术进步奖	一等奖	项	二等奖	项	
		省、部级科技奖励	一等奖	项	二等奖	项	
		项目到账总经费	1773.4 万元	纵向经费	1529.0 万元	横向经费	244.4 万元
	发明专利与成果转化	发明专利	申请数	7 项	授权数	9 项	
		成果转化	转化数	1 项	转化总经费	4 万元	
	标准与规范	国家标准	项		行业/地方标准	项	

研究队伍 建设	科技人才	实验室固定人员		46 人	实验室流动人员		4 人
		院士		人	国家杰出青年基金		6 人
					国家优秀青年基金		2 人
					其他国家、省部级 人才计划		4 人
		自然科学基金委创新群体		个	科技部重点领域创新团队		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
	访问学者	国内		1 人	国外		3 人
博士后	本年度进站博士后		2 人	本年度出站博士后		1 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		96 人	在读硕士生		171 人
	承担本科课程	994 学时			承担研究生课程		560 学时
	大专院校教材	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				项		
	实验室面积		5500 M ²	实验室网址	http://gngfz.tj.east.net/		
	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		50 万元	

二、研究水平与贡献

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。

2015 年度我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方向是我室传统优势方向，2015 年度又涌现一批新成果。张会旗课题组发展了一种简便、高效地“一步法”制备亲水性的荧光分子印迹聚合物纳米粒子的方法，并利用其首次实现了在未经稀释的纯生物样品（牛血清与猪血清）中对抗生素药物（四环素）进行直接、快速、定量的检测（*Biosens. Bioelectron.* 2015, 74, 440-446）。此工作为分子印迹聚合物光化学传感器在复杂生物样品检测中的实际应用奠定了基础。此外，还发展了一种简便、高效且通用地制备在水溶液中具有光、热响应性模板释放能力的亲水性空心分子印迹聚合物微球的方法，此类印迹聚合物粒子在药物控释及智能生物分析等领域具有重要的应用前景（*ACS Appl. Mater. Interfaces* 2015, 7, 27340-27350）。他们利用普通自由基聚合或 RAFT 聚合法成功制备了一系列含有易交联偶氮基团的侧链液晶聚合物，并通过利用己二胺对其进行后交联法成功实现了表面起发光栅的有效固定化以及制备具有优异光形变行为的聚合物交联纤维的目的（*New J. Chem.* 2015, 39, 1410-1420; *Eur. Polym. J.* 2015, 69, 592-604）。上述工作为高效制备高性能的表面起伏光栅材料及光形变材料开辟了新途径。郭天瑛本课题组主要在基于分子识别的新型功能材料的生物医用和有机磷环境污染物的催化清除方面开展工作，在 *Biomater. Sci.* 等期刊发表多篇论文。

以大孔微球为载体合成蛋白质印迹聚合物，用于吸附内质网体提取物中的蛋白，但其较低的吸附量和富集能力阻碍了其进一步应用。为了提高印迹聚合物的表面积，增加印迹位点和吸附效率，使印迹聚合物更具有应用价值，王影课题组将纳米材料与表面分子印迹技术结合，以亲环素 18（CyP18）为模型蛋白，以双键化的直径仅为 47 纳米的硅球为载体，制备了核壳型的分子印迹聚合物纳米粒子，聚合物薄层厚度仅为 4nm，更加有利于目标蛋白的进入和洗脱。该印迹聚

合物对细胞提取液中的 CyP18 具有较好的识别和吸附能力，富集倍数达到 129 倍，并且印迹聚合物对 CyP18 的实际吸附量达到了 $20.6 \mu\text{g g}^{-1}$ 。他们还选取鲑鱼精 DNA 和转基因大豆（Roundup Ready Soybeans）的外源基因 CaMV35s 作为 DNA 模型，通过羟基插入反应将不同的含有双官能团的重氮基小分子与 DNA 骨架磷原子的羟基进行反应，使 DNA 主链上修饰了活性较高的基团，修饰率远高于 20%。采用点击化学反应，将高分子链 PEG 接合到含有 19 个碱基的 CaMV35s DNA 链上，通过质谱谱图显示，大部分 DNA 被修饰上 10 个重氮基小分子和 2 条 PEG。通过电镜和电位测量等方法对 DNA 梳状聚合物的形态和导电等方面性能进行检测，为梳状 DNA 高分子的深入研究提供有益信息。

阎虎生课题组采用多孔吸附树脂吸附药物作为药物的口服缓释制剂，具有制备过程简单、成本低、载体本身无毒无害的优点，体外释放和动物实验都表明该制剂具有理想的缓释性能；承担吉林敖东药业委托的废水处理项目，通过精馏、盐析、树脂吸附等方法，将含 20000ppm 苯酚的废水处理后的苯酚浓度降低到 0.5ppm，达到国家排放标准，不仅克服了原处理方法使用有毒有害的氯仿萃取的缺点，还使处理费用由原来的约 1600 万元/年降低到约 400 万元/年。

基于氢键、偶极、疏水等多重弱相互作用的协同效应，王春红课题组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，系统研究了此类树脂的吸附作用机理和结构调控规律，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，如制备了纯度高于 90% 的欧洲越橘提取物，提取工艺完成了实验室小试和中试放大，制备了动物实验所需的合格样品。他们还系统研究了树脂孔结构调控方法，基于付氏烷基化反应，合成了一类高比表面积的中孔吸附树脂，克服了分子尺寸较大的吸附质分子在树脂孔道中扩散受限的问题，大大改善了其吸附动力学性质，作为血液灌流用吸附剂，此类树脂表现出高去除效率和较短的清除时间。

杨新林课题组在多层聚合物微球、无机/聚合物杂化微球及其空心微球的合成及其应用性能的研究方面，结合了溶胶-凝胶法及可控溶剂热解法合成其中的无机组份，采用蒸馏沉淀聚合法及表面引发的可控活性聚合法合成了其中的功能性聚合物组份。设计合成了作为 NO 载体的功能性聚合物微球，获得了高一氧化氮负载量的微球。空心二醇二氮烯翁结构微球能够实现在 $\text{pH} = 7.4$ 条件下，20-55

°C 温度范围内实现稳定的一氧化氮释放；或者在 37 °C 温度下，pH 5~10 范围内实现稳定的一氧化氮释放。结合 Stöber 法和水热合成法制备出 SiO₂/SnO₂ 核-壳型微球，经过焙烧，再进行蒸馏沉淀聚合制得 SiO₂/SnO₂/P(EGDMA-co-MAA) 三层微球，最后用氢氟酸溶液选择性刻蚀掉 SiO₂ 内核模板制得双层空心 SnO₂/P(EGDMA-co-MAA) 微球。在水热过程中，通过调节 K₂SnO₃·3H₂O 的用量制得 SnO₂ 层厚度分别为 18 nm 和 24 nm 的双层空心微球。这两种空心微球作为锂离子电池的负极材料，在电化学性能测试中表现出循环性能好和比容量高的特点。c) 通过沉淀聚合和原子转移自由基聚合合成了苯乙烯接枝的空心聚合物微球，Hollow P(MAA-DVB-CMSt)-g-PSS 微球掺杂的 SPEEK/HPSS 杂化膜具有更好的保水能力、阻醇能力以及更高的质子传导性能，更有应用优势。15% 掺杂量、75 °C 下，SPEEK/HPSS 杂化膜质子传导率达 0.33 S/cm，比相同条件下的纯膜提高了 83%。

尹学博课题组围绕传感与成像研究方向开展工作。通过快速中和热方法制备了细胞核染色碳点，研究了碳点组成与其细胞作用的关系。证明了其生物分子模拟特点 (Chem. Commun., 2015, 51, 16956-16959.)；研究了碳点的制备及其斑马鱼成像应用，给出了具体操作步骤及实验细节 (Sci. Rep., 2015, 5, 11835.)。进一步研究了碳点的多色性及其发光机理，为拓展其应用奠定基础 (RSC Advances, 2016, 6, 27829-27835.)。制备了荧光-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 (TrAC Trends in Analytical Chemistry, 2016, 75, 86-96.)。合成了一种 MOFs，详细研究了其电化学和电化学发光性质 (Biosens. Bioelectron., 2015, 68, 197-203.)。

孔德明课题组设计了多种新型的传感器，实现了酸性氨基酸、microRNA 及癌细胞中的端粒酶等的定量监测，并在滚环扩增及链取代扩增实时监测新方法的研究方面开展了系列的研究工作，设计了两种对滚环扩增进行实时监测的新方法，一种是利用四苯乙烯染料结合在单链 DNA 上所产生的聚集诱导荧光，另一

种则是利用荧光探针对核酸G-四链体的特异性识别能力。以建立的实时监测方法为基础,进行了T4 DNA连接酶、T4激酶及microRNA等传感器的设计。这一工作可望为促进单链DNA等温扩增技术在传感器设计中的应用起到一定的推动作用。

2. 生物医用高分子方向的研究也取得系列的重要成果。近来研究认为淀粉样多肽 (Amyloid β , A β) 的代谢异常是导致A β 在脑内聚集并引发阿尔兹海默症的主要原因。袁直课题组在前期研究的基础上将A β 聚集抑制十肽RR用于A β 纤维的解聚,促进脑细胞对其胞吞并在胞内代谢。结果表明:RR可将A β 成熟纤维解聚为200-250 nm的短纤维,该解聚产物更易被PC12细胞胞吞,其胞吞量是成熟纤维的1.46倍;溶酶体染色结果表明解聚产物进入细胞后可以进一步进入细胞的溶酶体;体外降解实验显示,相比于成熟纤维,解聚产物更易被溶酶体内的CatB酶降解。该研究为减少AD患者脑内沉积的A β 的清除提供了新的可能。他们将具有pH依赖性的温度敏感型材料P(NIPAAm-co-MAA-co-EMA)、靶向材料LA-PEG-GA,修饰到纳米金表面,成功构建了具有靶向配体可逆屏蔽功能的纳米粒子。该体系在正常生理条件下 (pH 7.4, 37 °C) 对靶向配体具有良好的屏蔽效果,有效降低GA对蛋白质的吸附;而在肿瘤组织微环境中 (pH 6.5, 40 °C), 该屏蔽作用去除,使细胞包吞量提高至pH 7.4, 37 °C条件下的2.3倍。为了获得具有选择性诱导微血管生成的组织工程材料,他们将内皮细胞选择性粘附多肽REDV连接到海藻酸钠上 (ALG-REDV), 并研究了其对内皮细胞生长及体内诱导血管新生的影响。结果显示:与其他粘附性多肽修饰材料相比,ALG-REDV可显著促进内皮细胞增殖,并促进体内微血管新生。更重要的是,它可显著降低纤维组织等非血管细胞的迁入,成功的实现了选择性诱导微血管的新生。

零级释放药物载体可将药物浓度更好地控制在有效治疗窗口中,因此是最理想的药物释放载体。然而经过几十年研究,人们仍未能找到这样的载体。张拥军

课题组提出,用窄分子量分布的高分子组装的动态层层组装膜可以进行零级药物释放。他们用ATRP技术分别合成了窄分子量分布的P(AAm-3-AAPBA)和PVA,并以可逆的苯硼酸酯键为驱动力将它们组装成为动态的P(AAm-3-AAPBA)/PVA膜。研究表明此膜在水中解离,且其解离动力学完美地符合零级动力学。膜的解离速度还可多种外部刺激,包括 pH、温度、盐浓度及葡萄糖浓度等,进行调节。这些结果显示,动态层层组装膜是非常好的零级药物释放平台。

(Biomacromolecules, 2015, 16(7), 2032-2039)他们还首次实现了用外部刺激向胶体晶体中可逆地导入和擦除缺陷态。胶体晶体是一种光子晶体。可控地导入人工缺陷是实现光子晶体许多功能的关键,如果缺陷能对外部刺激做出智能响应则可能实现更先进的功能。他们首先成功地制备了参杂P(NIPAM-AAc)微凝胶的PNIPAM 微凝胶胶体晶体。利用P(NIPAM-AAc)的pH响应性,通过提高体系pH使杂质P(NIPAM-AAc) microgel微凝胶溶胀,成为真正的缺陷。将体系pH值恢复,P(NIPAM-AAc) microgel微凝胶粒径恢复,微凝胶胶体晶体的缺陷态也被擦除。这一工作在国际著名期刊Angew. Chem.发表,并被编辑选为Hot paper。

张新歌课题组针对疾病局部的生理特征,运用聚合物的分子设计、可控活性聚合(运用ATRP、RAFT和自由基聚合)等设计理念和方法,发展了一系列结构可控的含多价糖基生物高分子和阳离子聚合物材料,对其性能进行深入翔实的研究,通过细胞毒性和溶血实验,发现该类材料具有良好生物相容性;在上述抗菌粘附性分子引入有效剂量的光敏剂BODIPY-2I或阳离子聚合物或AgNP后,这些材料能有效杀死革兰氏阳性菌和革兰氏阴性菌。通过30次传代后,且不诱导细菌耐药性产生;含糖聚合物材料能有效靶向肿瘤部位,可有效提高抗癌药物的治疗效率;进一步通过调节分子结构与尺度,实现材料良好刺激响应性特征。

3. 在组装及杂化材料方向,史林启课题组在自组装纳米药物载体方面开展了系统的研究工作,取得了重要进展。设计制备了基于超分子复合胶束的

生物活性纳米载氧体，实现了对氧气的可逆结合与释放。获得了表面自适应抗肿瘤纳米药物载体，实现了延长循环和增强细胞吸收的功能协同。开展了基于混合壳层胶（MSPMs）的人工分子伴侣的机理研究，证明活性蛋白在MSPMs疏水微区的预先吸附从而降低蛋白间的聚集是防止其热变性的关键步骤。研究了不同表面电荷的人工分子伴侣调控变性蛋白的折叠，为进一步理解变性蛋白在体外复性的复杂过程，设计和开发更好的人工分子伴侣提供了有益的借鉴。设计制备了基于超分子水凝胶的人工复合酶体系，将葡萄糖氧化产生的过氧化氢进一步降解，实现了绿色氧化。开展了基于模板法的葡萄糖响应性聚合物囊泡的研究，为该类载体在胰岛素投递方面的应用奠定的基础。

陈永胜课题组有机太阳能电池方面，把具有较强拉电子能力的双腈基绕丹宁单元引入到主链结构为5个噻吩单元的寡聚噻吩体系，合成了给体分子DRCN5T。经过器件优化，光电转换效率最高达到10.10%，是目前已报道的小分子光伏电池器件的最高效率。上述研究工作发表在*J. Am. Chem. Soc.*, 2015, 137, 3886–3893。研究了溶剂淬火对基于小分子DR3TBDTT的光伏器件的影响，发现给体分子DR3TBDTT的结晶度及与受体直接相分离的程度（相纯度）与器件的Jsc和FF直接关联，具有较高DR3TBDTT结晶度和相纯度的体系具有较高的光电转换效率。这一发现非常有助于以后小分子有机太阳能电池分子设计与器件优化。上述研究成果发表在*Adv. Mater.* 2015, 27, 6296–6302。使用氧化石墨烯作为原料制备得到了一种多功能化的三维化学交联的宏观体相石墨烯材料——石墨烯海绵，其具有超高的孔隙率，比空气更小的密度以及优异的机械性能。真空环境下，宏观的石墨烯海绵在瓦特级别的激光的照射下能够被水平推动甚至竖直举起，也能够高速旋转。使用足够光强的短弧氙灯以及聚焦的普通太阳光，同样也能够达到类似的效果。石墨烯海绵这一体相材料可以看作是由数以百万计的相互绝缘相互孤立的悬空的石墨烯片“加和”在一起的宏观材料，不同于一般的体相石墨材料，作为结

构单元的石墨烯片层之间没有强相互耦合，而是保留了石墨烯众多的优良、独特的性能，包括其独特的能带结构和特异的光电性质等。也正是由于这些原因使得我们获得的石墨烯体相材料在光的照射下能够有效地吸收光子，并依照类Auger效应发射大量电子从而获得反作用并驱动样品。这一工作能够作为实例，启发如何利用其它的二维材料来开发具有特殊性质的宏观体相材料的相关工作。同时，其也能应用于诸如电子发射源、光检测装置、宏观尺度的光操纵、空间飞行器的直接光驱动等具体实用领域。该项研究成果发表于Nature Photon., 2015, 9, 471-476。为检测3DGraphene材料的吸波性能，制备了符合吸波测试用的大尺寸饼状3DGraphene材料。反射损耗率测试表明3DGraphene吸波材料具有很好的吸波性能，在2–18 GHz, 26.5–40 GHz和75–110 GHz三个测试波段范围（总带宽为64.5 GHz）内合格带宽50.5 GHz，吸收覆盖率达80.9%。值得注意的是，这种3DGraphene在高达90%的压缩应变下表现出更为优异的电磁波吸收能力。在2–18 GHz, 26.5–40 GHz和75–110 GHz三个测试波段范围内合格带宽高达60.5 GHz，相比于现有公开文献中最好的吸波材料有70%的带宽拓展。通过电磁参数测试，结合结构和形貌分析，我们认为3DGraphene极其优异的吸波性能主要源于其独特的三维交联导电网络，不仅有利于材料界面电磁阻抗匹配，而且极大地增加了石墨烯片层对电磁波的损耗。该方向研究成果发表于Adv. Mater., 2015, 27, 2049–2053。

赵汉英课题组采用RAFT聚合结合自然化学连接法（NCL）制备了胸腺嘧啶修饰的共聚物，通过氢键作用可以与腺嘌呤修饰的聚合物形成纳米聚集体，并且对谷胱甘肽具有响应性。基于可逆酰胺键制备了具有pH/温度双重响应性的蛋白质纳米粒子，并作为药物的纳米载体，研究了该纳米粒子在药物控释中的应用。以聚合物分子刷为模板，在无机二氧化硅粒子表面制备了具有不对称结构的表面胶束。把表面胶束从无机粒子表面脱除后组装成囊泡结构，这些聚合物囊泡会进

一步融合成更大的囊泡、空心管状结构及纤维结构。我们对这一动态组装过程的机理进行了详细的研究。在无机二氧化硅粒子表面制备了以共价键链接的聚合物分子刷以及蛋白质刷。并研究了聚合物分子刷对蛋白质分子刷催化性能的影响。

张望清课题组研究了在分散聚合条件下，嵌段共聚物胶体的合成和结构的控制。我们通过对嵌段共聚物分子结构的设计和聚合条件的控制，通过分散聚合原位合成的方法，合成了多相微区嵌段共聚物胶体、不对称嵌段共聚物囊泡等胶体，初步研究了胶体的应用。

4. 在聚合物复杂体系方向，王维教授在新型多金属氧酸盐聚合物研究领域取得重要进展，系列工作发表在Angew. Chem. Int. Ed. 2015, 54, 15699-15704、Polym. Chem. 2015, 6, 7418-7426、Macromolecules 2015, 48, 2723-273和 Soft Matter, 2015, 11, 741-748。并申请了国家发明专利“一种新型多金属氧酸盐聚合物及其制备方法”(ZL 201310192784.8)和“聚乙二醇化多金属氧酸盐及其制备方法”(ZL 201310095915.0)。该课题组与清华大学化学工程系的燕立唐博士和德国 Karlsruhe Nano Micro Facility and Institute of Nanotechnology的 Christian Kuebel 博士合作，完成了“A Filled-Honeycomb-Structured Crystal Formed by Self-Assembly of a Janus Polyoxometalate-Silsesquioxane (POM-POSS) Co-Cluster”研究工作 (Angew. Chem. Int. Ed.2015)，被选为Very Important Paper。该工作获得的研究结果如下：(1) 设计并合成了一种哑铃分子。它由一根有机短链将多金属氧酸盐 (POM) 簇和多面体齐聚倍半硅氧烷 (POSS) 簇通过连接而成，具有原子精确的分子量和单一的长度。刚性的簇可像砖头堆积那样堆砌成有序的结构，而柔性的有机连接链赋予两个不同的簇自由度来调节构象，形成更好的堆积结构。(2) 在溶液中它能组装成多样是纳米结构。采用高角圆暗场扫描透射电子显微镜细致地研究了填充蜂巢晶体结构，清晰地观察到了单个POM，并通过POM的排列构筑了晶体在真实空间里的三维结构。(3) 分析显微镜结果说明，两种不

相容的簇在纳米尺度的相分离导致形成蜂巢结构，而POM簇在骨架中结晶形成了精细的纳米结构。进一步说明，相分离和结晶两种有序现象共同确定了特殊的六棱柱超结构，而它们之间的竞争导致在局部区域里簇堆积结构的变形。(4) 利用粗粒化分子模型，通过电脑模拟重组了自组装结构，深入地了解了超结构形成的机理，表明两种有序化现象的确协同地操控这种哑铃分子的组装过程，而且两种簇在尺寸的不对称性对自组装纳米结构的重要的影响。该工作回答了一个基本问题，即两亲性哑铃分子如何排列，并为发展簇合物组装材料提出新的研究思路。这个工作呈现的概念能延展到存在的和正在出现的簇，以及纳米粒子，创造出具有新颖纳米结构和特殊功能的簇合物组装材料。

在高性能聚合物材料设计与制备研究领域，孙平川课题组设计合成了一种新颖的单分子Diels-Alder热可逆交联剂，这种三羟基交联剂可由带有羟基的呋喃和马来酰亚胺单体通过Diels-Alder环加成反应合成得到，其中的羟基与聚氨酯预聚物末端的异氰酸酯基团反应后形成交联网络结构，进而制备出力学性能优异的可再加工的热固性聚氨酯。采用热压成型法，注射成型法和溶液铸膜法三种通用的高分子材料的成型加工方法实现了材料的可再加工。这种独特的单分子DA交联剂可用于代替目前通用的聚氨酯交联剂制备高性能交联聚氨酯，实现交联高分子材料的再循环利用。工作发表在Macrom.Rapid.Comm. 2015, 36, 1687. 申请国家发明专利“一种热可逆共价交联剂及其合成方法及应用”201510111733.7（公开）。在智能高分子载体、基于可再生原料的聚合物材料和高分子生物粘合剂的相关研究领域，设计合成了系列聚氨基酸基的环境刺激响应性聚合物，系统考察了它们作为药物载体的负载和释药情况。设计合成了一系列基于可再生材料丁香酚和尼泊金的聚酯材料并对其性能进行了系统的研究;设计开发了一系列基于壳聚糖、聚氨酯、聚乙二醇及多肽类的可注射水凝胶，在生物粘合剂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 高 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两嵌段共聚物和三嵌段共聚物在水溶液中的相行为进行了系统研究。研究表明，随着聚合物浓度的降低体系可呈现丰富的相转变，特别是体系可呈现重入相转变，例如随着聚合物浓度的降低体系呈现以下相转变序列：层状相 → 穿孔层状相 → 六角柱状相 → 穿孔层状相 → 无序相。通过对体系中A单体或B单体与溶剂分子平均接触数随聚合物浓度变化的分析，我们阐明了体系的重入相转变、有序-有序相转变、以及有序-无序相转变的机制。我们发现双亲水两嵌段共聚物中两个嵌段的亲水性的差别，或者是其体积分数的差别，可被用于调节不同嵌段的溶胀程度，其溶胀程度的差别可导致其有效体积分数随着聚合物浓度的降低呈现非单调的变化，因此导致重入相转变的出现。上述系列工作发表在 Macromolecules 等国际专业期刊。

2、承担科研任务

概述实验室本年度科研任务总体情况。

2015 年度重点实验室固定成员承担各类基金项目共 57 项目。包括 973 及 973 子课题 3 项，各类国家自然科学基金 37 项。其中包括国家自然科学基金重大项目、重大项目和培育计划等 4 项；国家自然科学基金重点项目 2 项、国家自然科学基金优秀青年基金 1 项。在 Angew. Chem. Int. Ed.、J. Am. Chem. Soc.、Adv. Mater.、Chem. Commun. 和 Macromolecules 等国际著名刊物发表 SCI 收录论文 143 篇，EI 收录刊物 109 篇。申请国家发明专利 7 项，授权 9 项。2015 年度的到账总经费 1773.4 万元，其中纵向经费 1529.0 万元，横向经费 244.4 万元。

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	石墨烯的宏量可控与大面积制备	2012CB933401	陈永胜	2012. 1-2 016. 12	532	973
2	有机小分子光伏材料的分子构筑	2014CB643502	陈永胜	2014. 1-2 015. 12	84. 7	973
3	胶体玻璃化转变微观机理及其动态结构	2012CB821501	赵汉英	2012. 01- 2016. 12	115	973 子课题
4	多级可控组装模拟生物体系的功能	91527306	史林启	2016. 01- 2018. 12	320	国家自然科学基金重大研究计划
5	嵌段共聚物多级自组装模拟分子伴侣的结构与功能	91127045	史林启	2012. 01- 2015. 12	310	国家自然科学基金重大研究计划
6	多相聚合物溶液体系受限于软膜内的自组装行为研究	91227121	李宝会	2013. 01- 2015. 12	75	国家自然科学基金重大研究计划培育项目
7	复合组装纳米药物载体的功能协同与集成	51390483	史林启	2014. 01- 2018. 12	232	国家自然科学基金重大项目
8	国家自然科学基金/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
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. 1-2 019. 12	350	国家自然科学基金重点项目
10	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	84	国家自然科学基金重点项目
11	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基金
12	基于 G-四链体-氯化血红素 DNA 酶的高灵敏度的传感器设计	21175072	孔德明	2012/01- 2015/12	60	国家自然科学基金面上项目
13	国家自然科学基金/树形高分子包裹多金属氧酸盐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
14	温敏二嵌段胶束种子	21474054	张望清	2015-201	88	国家自然

	大分子 RAFT 试剂调介下的种子分散 RAFT 聚合			8		科学基金面上项目
15	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	2013-2016	83	国家自然科学基金面上项目
16	固体 NMR 研究自愈合超分子橡胶的自愈合行为微观机理	21174072	孙平川	2012.1-2015.12	64	国家自然科学基金面上项目
17	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	2014.1-2017.12	83	国家自然科学基金面上项目
18	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	2014/1-2017/12	82	国家自然科学基金面上项目
19	可逆水凝胶制备多细胞球的研究	21174070	张拥军	2012/1-2015/12	60	国家自然科学基金面上项目
20	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	2013/1-2016/12	80	国家自然科学基金面上项目
21	β 淀粉样多肽聚集抑制制剂设计、性能及作用机理研究	51273094	袁直	2013.1-2016.12	80	国家自然科学基金面上项目
22	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	2013.1-2016.12	79	国家自然科学基金面上项目
23	基于三维石墨烯的锂离子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
24	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	马延风	2013.01-2016.12	80	国家自然科学基金面上项目
25	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
26	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	82	国家自然科学基金面上项目

27	适于水溶液体系的多重响应性分子印迹聚合物微球的制备及其可控吸附与释放性能研究	21174067	张会旗	2012/01-2015/12	60	国家自然科学基金面上项目
28	用于铜绿假单胞菌识别拓扑生物高分子的构建及其与蛋白质相互作用研究	21174071	张新歌	2012/01-2015/12	60	国家自然科学基金面上项目
29	具有双壁结构的空心微球的合成及其应用性能的研究	21174065	杨新林	2012. 1-2015. 12	61.0	国家自然科学基金面上项目
30	带有功能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. 1.-2017. 12	82.0	国家自然科学基金面上项目
31	新型葡萄糖刺激响应性纳米高分子药物载体的设计、合成及应用研究	51173085	李朝兴	2012/01-2015/12	60	国家自然科学基金面上项目
32	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
33	聚合物接枝纳米金的结构控制与有序构筑	21174073	赵汉英	2012. 01-2015. 12	60	国家自然科学基金面上项目
34	仿 DNA 聚合物的模板合成	21374047	刘丽	2014, 1-2017, 12	80	国家自然科学基金面上项目
35	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
36	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
37	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
38	用分子印迹聚合物保护官能团进行定向有机化学反应的研究	21174069	宓怀凤	2012. 1. 1-2015. 12. 31	62	国家自然科学基金面上项目

39	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. 1-2 017. 12	80	国家自然科学基金面上项目
40	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. 1-2 017. 12	80	国家自然科学基金面上项目
41	可用于骨组织修复的多功能可注射型聚氨基酸基水凝胶的研究	51203079	伍国琳	2013. 01- 2015. 12	25	国家自然科学基金
42	抗菌黏附性高分子的设计、合成及其应用研究	201300311100 14	李朝兴	2014/01- 2016/12	12	教育部高等学校博士学科点专项科研基金(博导类)
43	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	201300311100 18	张会旗	2014/01- 2016/12	12	教育部高等学校博士学科点专项科研基金(博导类)
44	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	15ZCZDSF0006 0	尹学博	2015. 4-2 018. 3	50	天津市科技支撑计划重点项目
45	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		王春红	2013. 04- 2016. 03	20	天津市应用基础与前沿技术研究计划重点项目
46	可协同作用的多重响应性高分子材料的合成及应用研究	14JCYBJC1810 0	伍国琳	2014. 4-2 017. 4	10	天津市应用基础与前沿技术研究计划一般项目
47	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	14JYBJC29400	张新歌	2014/04- 2017/03	10	天津市应用基础与前沿技术研究计划一般项目
48	用于肝癌早期诊断的纳米金 CT 造影剂研究	13JCYBJC2510 0	袁直	2013. 4-2 016. 3	10	天津市应用基础与前沿技术

						研究计划 一般项目
49	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	2016.04-2018.03	10	天津市应用基础与前沿技术研究计划 一般项目
50	G-四链体 DNA 酶类传感器的设计及应用研究	12JCYBJC13300	孔德明	2012/04-2015/04	10	天津市应用基础与前沿技术研究计划 一般项目
51	甘草次酸修饰肝组织工程人工细胞外基质的构建	14JCQNJC03500	王蔚	2014.4-2017.3	6	天津市自然科学基金青年项目
52	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	2014.1-2016.12	12	教育部
53	吸附树脂法制备高纯度欧洲越橘花色苷提取物		王春红	2015.01-2016.12	25	企业合作项目
54	锂离子电池循环性能失效机理及加速循环性能测试研究		王影	2015.11.10-2016.2.29	5	横向
55	含苯酚废水处理新工艺的研发		阎虎生	2014.6-2017.5	50	横向
56	球形多孔三聚氰胺-甲醛树脂合成及应用研究		阎虎生	2014.12-2016.11	20	横向
57	丙烯酸系弱碱性阴离子交换树脂的研发		阎虎生	2015.2-2017.1	20	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、阎虎生、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	52	20
2	孙平川	研究人员	男	博士	研究员	51	20
3	张望清	研究人员	男	博士	研究员	45	11
4	李宝会	研究人员	男	博士	教授	50	10
5	朱晓夏	研究人员	男	博士	教授	52	13
6	严秀平	研究人员	男	博士	教授	54	12
7	邵学广	研究人员	男	博士	教授	52	9
8	陈永胜	研究人员	男	博士	教授	52	12
9	王维	研究人员	男	博士	教授	57	13
10	袁直	研究人员	男	博士	教授	54	24
11	张拥军	研究人员	男	博士	教授	44	9
12	张会旗	研究人员	男	博士	教授	46	9
13	赵汉英	研究人员	男	博士	教授	50	11
14	阎虎生	研究人员	男	博士	教授	56	24
15	郭天瑛	研究人员	男	博士	教授	50	14
16	石可瑜	研究人员	女	博士	教授	45	11
17	吴 强	研究人员	男	博士	教授	53	24
18	黄 毅	研究人员	男	博士	教授	41	11
19	李晨曦	研究人员	男	博士	教授	53	24
20	李朝兴	研究人员	男	博士	教授	58	24
21	马建标	研究人员	男	博士	教授	56	24

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
22	杨新林	研究人员	男	博士	教授	45	11
23	孔德明	研究人员	男	博士	教授	40	11
24	尹学博	研究人员	男	博士	教授	45	5
25	万相见	研究人员	男	博士	副研究员	32	9
26	傅国旗	研究人员	男	博士	副教授	49	12
27	马如江	研究人员	男	博士	副教授	38	2
28	张珍坤	研究人员	男	博士	副研究员	37	4
29	刘 丽	研究人员	女	博士	副教授	44	11
30	伍国琳	研究人员	女	博士	副教授	39	7
31	关 英	研究人员	女	博士	副教授	44	9
32	张新歌	研究人员	女	博士	副教授	42	6
33	王春红	研究人员	女	博士	副教授	44	11
34	王影	研究人员	女	博士	副教授	36	6
35	王蔚	研究人员	男	博士	副教授	36	5
36	张育英	研究人员	女	博士	副教授	40	9
37	何尚锦	研究人员	男	博士	副教授	49	11
38	李湛勇	研究人员	男	博士	副教授	45	11
39	安英丽	技术人员	女	硕士	高级工程师	52	20
40	潘桂玲	技术人员	女	硕士	高级工程师	49	16
41	朱丽荣	技术人员	女	硕士	工程师	49	9
42	张楠	技术人员	女	硕士	助理实验师	27	2
43	陈英军	技术人员	女	硕士	助理实验师	32	6
44	张莹	技术人员	女	硕士	助理实验师	47	15
45	王亦农	管理人员	女	学士	副主任	60	14
46	方悦	管理人员	男	大专	秘书	42	9

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
1	王晓亮	访问学者	男	35	副教授	中国	南京大学高分子科学与工程系	23 个月
2	Ayyalusamy Ramamoorthy	访问学者	男	53	教授	美国	Michigan 大学	2 周
3	Qiang (David) Wang	访问交流	男	43	副教授	美国	Colorado State 大学	6 天
4	An-Chang Shi	访问交流	男	56	教授	加拿大	McMaster 大学	4 天

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。

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状况。

重点实验室所依托的高分子学科是国家重点学科，在重点实验室的建设中，培养了一批优秀的学术骨干，并在高分子研究的四个研究领域中取得了系列成果，有力地推动高分子化学与物理领域的发展，对高分子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其研究方向，推动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。

我室研究人员承担了我校大量教学任务情况，承担的本科生课程有软件基础与计算物理、大学物理实验、物理前沿讲座，有机化学实验、现代仪器分析课程、仪器分析实验，等。研究生课程有高分子物理、绿色化学基础、高分子化学、高分子材料导论、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、分子科技论文写作、高分子科学的表征方法等。尹学博教授主持并主讲南开大学校级精品课《无

机及分析化学》，同时积极进行教学改革，2015 年，在《化学教育》发表教学论文 1 篇。2015 年获中国分析测试协会科学技术二等奖。

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。2015 年重点实验室共引进国外回国的优秀人才 2 名，他们的加入充实了实验室高分子学科的研究队伍。为鼓励交叉学科的发展，有 5 位不同学科的教授都是重点实验室队伍成员，他们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。张望清教授 2015 年获国家杰出青年基金资助，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。

(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. Mao Chen, Yapeng Zhang, Siyu Jia, Lin Zhou, Ying Guan, Yongjun Zhang, Photonic Crystals with a Reversibly Inducible and Erasable Defect State Using External Stimuli, Angew Chem Int Ed, 2015, 54(32), 9257-9261.
2. Chi Ma, Han Wu, Zi-Han Huang, Dr. Ruo-Hai Guo, Min-Biao Hu, Christian Kübel, Li-Tang Yan, Wei Wang, A Filled-Honeycomb-Structured Crystal Formed by Self-Assembly of a Janus Polyoxometalate-Silsesquioxane (POM-POSS) Co-Cluster, Angew Chem Int Ed, 2015, 54(52), 15699-15704.
3. Tengfei Zhang, Huicong Chang, Yingpeng Wu, Peishuang Xiao, Ningbo Yi, Yanhong Lu, Yanfeng Ma, Yi Huang, Kai Zhao, Xiao-Qing Yan, Zhi-Bo Liu, Jian-Guo Tian, Yongsheng Chen, Macroscopic and direct light propulsion of bulk graphene material, Nature Photonics, 2015, 9, 471-476.

(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	郝金龙	博士	international Workshop “Controlled structural formation of soft matter”, held at the Kavli Institute for Theoretical Physics China (KITPC), Institute of Theoretical Physics (ITP), Chinese Academy of Sciences (CAS) in Beijing, during the period: (2015.8.3-28)	李宝会
2	墙报	韩广达, 王 金涛, 陈大 为, 王麟	博士生	2015 高分子年会	赵汉英
3	墙报	王粉粉	博士	19th Conference of the International Society of Magnetic Resonance (ISMAR) /国际磁共振协会主办	孙平川
4	其他	杨宣	硕士	全国 2015 第十届有机固体电子过 程暨华人有机光电功能材料学术 讨论会	陈永胜
5	其他	张腾飞	博士	第十六届碳纳米管科学研究与应 用国际研讨会	陈永胜

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。

无。

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

--	--	--	--	--	--	--

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	2015 化学与功能材料 协同创新研讨会	重点实验室	史林启	2015	50	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。

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

(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。

国内学术交流与合作情况

我室研究人员和研究生积极参加了 2015 年全国高分子学术论文报告会,多位老师作了邀请报告。我室研究人员和研究生参加的其他国内学术会议还有泰山学术论坛——环境与新能源材料专题研讨会(青岛,2015/4),全国 2015 第十届有机固体电子过程暨华人有机光电功能材料学术讨论会,中国物理学会 2015 年秋季学术会议(吉林省长春市,2015/9/11-13),计算物理战略研讨会(北京,2015/12/7-8),中国化学会第九届全国化学生物学学术(天津,2015/8/28-31),分析化学年会(孔德明,特邀报告),等。孔德明参加了基金委组织的“2015 年杰青、优青双青论坛”。

国际学术交流与合作情况

史林启教授与荷兰格罗宁根大学医学中心(UMCG) Ren Yinjin, Hendrak Jan 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 2015/1/4-4/1 期间赴荷兰学习、访问,荷兰方面 Ren Yinjin 和 Hendrak Jan Busscher 于 2015/10/26-29 期间来南开大学访问、交流。

美国华盛顿大学化工学院的 Shaoyi Jiang 教授应邀于 2015 年 3 月到我校访问交流。

王维教授与清华大学化学工程系燕立唐博士和德国 Karlsruhe Nano Micro Facility and Institute of Nanotechnology 的 Dr. C. Kuebel 合作,完成了“A Filled-Honeycomb-Structured Crystal Formed by Self-Assembly of a Janus Polyoxometalate-Silsesquioxane (POM-POSS) Co-Cluster”, 研究论文发表在 Angew. Chem. Int. Ed. (2015, 54, 15699-15704)。

2015 年 7 月 12-25 日,美国 Michigan 大学 Ayyalusamy Ramamoorthy 教授

访问孙平川课题组并给本科生讲授“Fundamental of Spectroscopy”的英文课程。访问期间课题组师生展示了近期研究工作进展并与 Ramamoorthy 教授进行了深入交流，探讨了新的研究思想与科研合作。Ramamoorthy 教授在化学学院和药物化学生物学国家重点实验室就他近期的工作做了主题为“Atomic-Resolution NMR Methods to Study Membrane Proteins and Amyloid Proteins”的精彩报告，并与相关的教授进行了广泛的学术交流。2015 年 10 月 13-14 日，法国里尔大学（University of Lille1）的 Jean-paul Amoureux 教授访问孙平川课题组，访问期间他深入浅出地讲授了关于四极核的固体 NMR 基本原理和实验技术，以及关于 ^1H - ^{14}N HMQC 异核相关谱的固体 NMR 新技术。课题组师生与 Amoureux 教授进行了深入交流和学术讨论，并探讨了这些固体 NMR 新技术在分子科学中的潜在应用。

2015 年我室研究人员积极参加各种国际学术交流，参加的国际学术会议有：“Controlled structural formation of soft matter” international Workshop (Beijing, 2015/8/3-28), 11-th Korea-China Bilateral Symposium on Polymer Materials (Changchun, 2015/8/23-27), 2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Honolulu, USA, 2015/12/15-20), 2015 秋季 ACS 会议, 19th Conference of the International Society of Magnetic Resonance (ISMAR), 6 月 28 日日本第十六届碳纳米管科学研究与应用国际研讨会; 11 月 8 日日本第六届新兴材料-A3 研讨会等。

(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。

我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，多位本科生到本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。2015 年 11 月在天南大联合楼报告厅举办了“天南大化学化工博士生学术论坛”，论坛以“博采众长，协同启航”为主题，开拓学生的科学视野和学术交流。重点实验室的师生积极参加了论坛的各项活动。论坛邀请了 4 位国内外化学化工领域的知名学者分别就各自研究领域做了专题报告，详

细阐述了他们在科研中如何发现问题、分析问题、解决问题的思维方法。重点实验室的师生和来自两校的研究生们分享了自己的课题研究和取得的创新性成果，促进了两校学术交流和文化交融。

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	63	复旦大学	否
2	张全兴	男	院士教授	76	南京大学	否
3	陈永明	男	教授	51	中山大学	否
4	董建华	男	研究员	56	国家自然科学基金委员会化学学部	否
5	傅强	男	教授	52	四川大学	否
6	李子臣	男	教授	47	北京大学	否
7	刘克良	男	教授	60	军事医学科学院毒物药物研究所	否
8	史林启	男	教授	52	南开大学	否
9	童真	男	教授	59	华南理工大学	否
10	王利祥	男	研究员	51	中国科学院长春应用化学研究所	否
11	薛奇	男	教授	70	南京大学	否
12	杨柏	男	教授	53	吉林大学	否
13	杨万泰	男	教授	59	北京化工大学	否
14	杨振忠	男	研究员	47	中国科学院化学所	否
15	张先正	男	教授	44	武汉大学	否
16	郑强	男	教授	55	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 2015 年 11 月 14 日在南开大学高分子化学研究所蒙民伟楼会议室召开。学术委员会杨玉良院士（复旦大学）、张全兴院士（南京大学）、董建华教授（国家自然科学基金委）、杨万泰教授（北京化工大学）、杨柏教授（吉林大学）、童真教授（华南理工大学）、傅强教授（四川大学）、杨振中研究员（中科院化学所）、刘克良教授（军事医学科学院）、陈永明教授（中山大学）、李子臣教授（北京大学）、史林启教授（南开大学）等出席会议。南开大学副校长杨克欣和化学学院院长周其林教授等领导出席会议，重点实验室全体固定研究人员参会。

会议由学术委员会委员杨玉良院士主持。会议内容有：（1）重点实验室主任做工作报告，汇报重点实验室工作情况。（2）重点实验室研究人员做学术报告和汇报研究成果。（3）学术委员会审查主任工作报告，就重点实验室今后的发展提出建设性意见。南开大学副校长杨克欣和化学学院周其林院长对参加会议的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，希望与会专家为实验室的建设和发展把脉并提出宝贵意见。

首先由重点实验室主任史林启教授汇报了实验室的基本情况与近期发展状况，包括实验室科研进展与近期发展方向、科研项目、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重点实验室发展规划。四位教授做了代表性成果介绍，各位专家对上述报告的科学问题与研究目标、存在的问题与不足等提出了宝贵的意见。

学术委员会委员们随后针对重点实验室的研究方向、今后的建设与发展方向、以及给校方和学院的建议等问题进行了讨论，对今后重点实验室的建设提出了许多建设性意见，指明了重点实验室进一步发展的方向。

1. 重点实验室要把握好实验室的研究方向和定位，保持和发挥自己的特色，对重点方向重点支持。注意处理好传统方向和创立新方向的关系、全局和局部、以及个人与集体的关系，加强不同方向间的合作，进一步提高实验室的显示度。鼓励年轻人花 80% 的精力从事传统方向的研究，20% 的精力探索新的研究方向。创新切忌标新立异，避免成为文字游戏。实验室要依托南开大学化学学科整体优势，以及高分子合成能力强的基础，在“功能高分子材料”方面做更深入和系统

的研究。基础研究方面应针对重大科学问题，应用研究应解决国家重大需求。在凝练研究方向的同时要重点考虑实验室的定位和人才优势。吸附分离高分子材料是实验室的传统优势，但目前人才力量不足而有待加强，要注重吸附分离材料方向特色的延续。

2. 在人才引进方面，建议重点吸纳学术名人和学科带头人。新引进人才的研究方向应符合实验室的大方向，建议给引进的年轻人一定的启动经费和发展空间，促进青年学者尽快成长，同时也注意发挥退休老师的力量。应提出一个完整的人才计划向学院和学校申请，获得学校支持。

3. 做代表性成果报告的教授工作出色，但做报告的提升空间还很大，建议为教授们提供相应的培训服务，进一步提高教授们做科学报告的水平。

4. 获得国家支持对于引进高端人才和争取科研资源都非常重要，对实验室的发展关系重大，为此要做细致的发展方案和长期努力的准备。

5. 南开大学建设津南新校区是功能高分子材料重点实验室发展的一个重要机遇，一定要抓住这一机遇为重点实验室的未来发展提供更好的环境。为此应尽早提出重点实验室的发展规划，抓住此次契机，实现人员和研究方向的优化调整。

(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。

作为依托单位的南开大学为支持重点实验室的发展和学科建设，2015 年为实验室建设和基本运行提供了 50 万元的运行经费。在人才引进方面，学校为 2015 年重点实验室的 2 位引进人才提供了共计约 400 平方米的实验室配套以及相关的启动科研经费，同时在博士生培养指标上学校人事处提供了配套的博士名额，同时化学学院在博士和硕士培养指标上也优先支持了引进人才的需要。这些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。

本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。它们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。大型仪器配备专职的研究及技术人员管理，采取集中管理、共享开放、有偿使用，建立了较完整的系列规章制度。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后本学科师生均可以独立使用仪器，实验室所有上述设备都对外开放和共享，为国内各高校和科研单位提供测试服务，部分大型仪器已经入网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。在功能开发上，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：张拥军

实验室主任：史林启

（单位公章）

2016 年 3 月 28 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。）

依托单位负责人签字：

（单位公章）

2016 年月日

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