

山东省一流学科建设目标任务书

学 科 名 称_____化学_____

学科带头人_____王怀生_____

建 设 类 型_____类型 II_____

依 托 学 校(公章)聊城大学_____

填 报 时 间_____2016.12.26_____

山东省教育厅 山东省财政厅制

2016 年 12 月

第一部分 学科现状

1-1 学科发展现状简介

(简要叙述学科研究方向, 国际、国内研究进展等, 限 500 字。)

化学学科在多个研究方向和领域形成了特色与优势, 整体研究水平处于国内领先。

1. **生物医学传感与检测技术**。在新型生物传感器的制备、新型医疗诊断传感器开发以及在 POCTs 的应用、有效药物成分的分离纯化和复杂体系的分离分析等方面形成了自己的特色, 创新性的提出了多种与人类健康相关物质的检测新方法, 为人类预防和战胜疾病提供了理论和数据支撑, 研究成果处于国际先进水平, 科研成果曾获山东省自然科学二等奖。

2. **化学储能与新型电池技术**。在高性能固-固相变储能材料的研究、储能材料热化学、热物理及晶体结构变化的能量效应研究、无机-有机杂化微孔配位聚合物储氢性能及储氢技术研究以及新型薄膜太阳能电池等领域取得了较好的研究成果, 研究成果处于国际先进水平, 科研成果曾多次获山东省自然科学三等奖。

3. **功能有机分子与材料**。在新型有机锡衍生物的合成以及多官能团杂环有机锗、锑、铋化合物的合成方法、抗癌活性和构效关系研究以及新型药物的开发与性能研究等方面取得了较好的研究成果, 达到国内领先水平, 科研成果曾获国家科技进步二等奖和山东省自然科学三等奖多次。

4. **精细化学品技术**。在功能精细化学品新品种、新工艺、新方法等方面开展工作并取得了较好成绩, 尤其是在纳米药物缓释等方面取得了较好的研究成果, 解决了一些产业化关键技术, 达到国内先进水平。

1-2 学科团队成员情况 (各学科间人员不得重复, 并按学科方向填写)

| | 姓名 | 出生年月 | 学科方向 | 专业技术职务 | 学位 | 专家最高荣誉称号 |
|-----|-----|---------|-------------|--------|----|-----------------|
| 带头人 | 王怀生 | 1962.12 | 生物医学传感与检测技术 | 教授(博导) | 博士 | 山东省有突出贡献的中青年专家 |
| 成员 | 李晨钟 | 1968.08 | 生物医学传感与检测技术 | 教授(博导) | 博士 | 山东省“泰山学者”海外特聘专家 |
| | 柳仁民 | 1963.07 | 生物医学传感与检测技术 | 教授 | 博士 | |
| | 王术皓 | 1964.03 | 生物医学传感与检测技术 | 教授 | 博士 | |

| | | | | | | |
|--|-----|---------|-------------|------------|----|---------------------|
| | 李连之 | 1963.04 | 生物医学传感与检测技术 | 教授 | 博士 | |
| | 傅崇岗 | 1965.10 | 生物医学传感与检测技术 | 教授 | 博士 | |
| | 王 蕾 | 1974.12 | 生物医学传感与检测技术 | 副教授 | 博士 | |
| | 贾丽萍 | 1978.04 | 生物医学传感与检测技术 | 副教授 | 博士 | |
| | 岳巧丽 | 1979.09 | 生物医学传感与检测技术 | 副教授 | 博士 | |
| | 薛庆旺 | 1983.10 | 生物医学传感与检测技术 | 副教授 | 博士 | |
| | 李 睿 | 1982.02 | 生物医学传感与检测技术 | 副教授 | 博士 | |
| | 洪 敏 | 1980.12 | 生物医学传感与检测技术 | 副教授 | 博士 | |
| | 马荣娜 | 1984.06 | 生物医学传感与检测技术 | 讲师 | 博士 | |
| | 张远馥 | 1982.01 | 生物医学传感与检测技术 | 讲师 | 博士 | |
| | 徐树玲 | 1982.01 | 生物医学传感与检测技术 | 讲师 | 博士 | |
| | 窦建民 | 1964.07 | 可再生能源化学与技术 | 教授(博 导) | 博士 | 山东省有突出贡献 的中青年专家 |
| | 王炳全 | 1973.01 | 可再生能源化学与技术 | 教授 | 博士 | 山东省“泰山学者” 海外特聘专家 |
| | 李大成 | 1962.12 | 可再生能源化学与技术 | 教授 | 博士 | |
| | 赵金生 | 1975.03 | 生物医学传感与检测技术 | 教授 | 博士 | |
| | 王素娜 | 1981.11 | 可再生能源化学与技术 | 教授 | 博士 | |
| | 张宪玺 | 1978.08 | 可再生能源化学与技术 | 副教授 | 博士 | |
| | 卢 静 | 1979.11 | 可再生能源化学与技术 | 副教授 | 博士 | |
| | 李海波 | 1982.05 | 可再生能源化学与技术 | 副教授 | 博士 | |
| | 郝洪国 | 1981.03 | 可再生能源化学与技术 | 讲师 | 博士 | |
| | 李允伍 | 1981.04 | 可再生能源化学与技术 | 讲师 | 博士 | |
| | 姚清侠 | 1981.02 | 可再生能源化学与技术 | 讲师 | 博士 | |
| | 杜红梅 | 1983.12 | 可再生能源化学与技术 | 讲师 | 博士 | |
| | 曲孔岗 | 1985.07 | 可再生能源化学与技术 | 讲师 | 博士 | |
| | 马春林 | 1963.10 | 可再生能源化学与技术 | 教授(博 导) | 博士 | |
| | 赵长秋 | 1963.08 | 功能有机分子与材料 | 教授 | 博士 | |

| | | | | | | |
|--|-----|----------|-----------|-----|----|----------|
| | 韩 军 | 1966.06 | 功能有机分子与材料 | 教授 | 博士 | 国家千人计划专家 |
| | 张席妮 | 1962.05 | 功能有机分子与材料 | 教授 | 博士 | 国家千人计划专家 |
| | 龚树文 | 1976.11 | 功能有机分子与材料 | 教授 | 博士 | |
| | 张如芬 | 1965.10 | 功能有机分子与材料 | 教授 | 学士 | |
| | 崔传生 | 1977.11 | 功能有机分子与材料 | 副教授 | 博士 | |
| | 黄现强 | 1979..05 | 功能有机分子与材料 | 副教授 | 博士 | |
| | 张庆富 | 1981.08 | 功能有机分子与材料 | 副教授 | 博士 | |
| | 闫守升 | 1979.02 | 功能有机分子与材料 | 教师 | 博士 | |
| | 申国栋 | 1984.04 | 功能有机分子与材料 | 讲师 | 博士 | |
| | 辛纳纳 | 1987.10 | 功能有机分子与材料 | 讲师 | 博士 | |
| | 杜纪元 | 1985.09 | 功能有机分子与材料 | 讲师 | 博士 | |
| | 刘 敏 | 1973.10 | 精细化学品技术 | 教授 | 博士 | |
| | 魏西莲 | 1958.09 | 精细化学品技术 | 教授 | 学士 | |
| | 刘军海 | 1963.05 | 精细化学品技术 | 教授 | 博士 | |
| | 刘 杰 | 1979.04 | 精细化学品技术 | 副教授 | 博士 | |
| | 张军红 | 1978.03 | 精细化学品技术 | 副教授 | 博士 | |
| | 延 辉 | 1984.06 | 精细化学品技术 | 副教授 | 博士 | |
| | 孔祥晋 | 1980.10 | 精细化学品技术 | 讲师 | 博士 | |
| | 孔玉霞 | 1984.12 | 精细化学品技术 | 讲师 | 博士 | |
| | 曾涑源 | 1981.12 | 精细化学品技术 | 讲师 | 博士 | |
| | 陈宝丽 | 1986.08 | 精细化学品技术 | 讲师 | 博士 | |

1-3 现有学科平台情况 (限填校级以上平台)

| 平台名称 | 批准部门 | 批准时间 |
|---------------------------------|---------|---------|
| 山东省化学储能与新型电池技术重点实验室 | 山东省科技厅 | 2011.04 |
| 山东省“泰山学者”岗位设岗学科 --聊城大学分析化学学科 | 山东省人民政府 | 2006.12 |
| 山东省高等学校重点建设学科 --分析化学学科 | 山东省教育厅 | 1996 |
| 山东省“十五”省级强化建设重点学科 | 山东省教育厅 | 2001 |

| | | |
|---|------------------|--------|
| --分析化学学科 | | |
| 山东省“十一五”省级强化建设重点学科 --分析化学学科 | 山东省教育厅 山东省财政厅 | 2006 |
| 山东省“十二五”省级强化建设重点学科 --分析化学学科 | 山东省教育厅 山东省财政厅 | 2012 |
| 山东省高校“十二五”重点实验室 清洁化学能源技术实验室 | 山东省教育厅 | 2012 |
| 1-4 已取得的标志性成果（限填 10 项近五年标志性成果） | | |
| 成果名称 | 时间 | 署名情况 |
| “奥美拉唑系列产品产业化与国际化的关键技术开发”获国家科技进步二等奖 | 2015 | 4 (10) |
| “生物电分析化学新方法研究”获山东省自然科学二等奖 | 2011 | 1 |
| Functionalization of microporous lanthanide-based metal – organic frameworks by dicarboxylate ligands with methyl-substituted thieno[2,3- b]thiophene groups: sensing activities. <i>Inorg. Chem.</i> 2016, 55, 5139–5151 | 2016 | 1 |
| Earth-abundant and nano-micro composite catalysts of Fe ₃ O ₄ @reduced graphene oxide for green and economical mesoscopic photovoltaics with high efficiencies up to 9%. <i>J. Mater. Chem. A</i> , 2016, 4, 67-73. | 2016 | 1 |
| Layered and Pb-Free organic–inorganic perovskite materials for ultraviolet photoresponse: (010)-oriented (CH ₃ NH ₃) ₂ MnCl ₄ thin film. <i>ACS Appl. Mater. Interfaces</i> , 2016, 8 (41), 28187–28193. | 2016 | 1 |
| Piezochromic luminescence behaviors of two new benzothiazole-enamido boron difluoride complexes: intraand inter-molecular. <i>Chem. Commun.</i> 2015, 51, 7497-7500. | 2015 | 1 |
| Electrochemical performance and detection of 8-hydroxy -2'-deoxyguanosine at single-stranded DNA functionalized graphene modified glassy carbon electrode. <i>Biosen. Bioelectron.</i> 2015, 67, 139-145. | 2015 | 1 |
| A reusable biosensor for detecting mercury (II) at 164 femtomole level based on “turn-on” resonance light scattering. <i>Chem. Commun.</i> , 2013, 49, 1750-1752. | 2013 | 1 |
| Family of mixed 3d4f dimeric 14-metallacrown 5 compounds: syntheses, structures, and magnetic properties. <i>Inorg. Chem.</i> 2013, 52, 10747-10755. | 2013 | 1 |
| Design and synthesis of a ratiometric fluorescent chemosensor for Cu(II) with a fluorophore hybridization approach. <i>Org. Lett.</i> 2012, 14, 4378- 4381. | 2012 | 1 |

第二部分 建设目标

2-1 基本建设目标

一、形成四支高水平学术团队

紧密结合学科发展需求，立足国内、放眼世界，采用引进、培养等多种举措，加大人才培养与引进力度，不断提高学术队伍建设水平和科研水平，到 2020 年，将“可再生能源化学与技术创新团队”和“生物医学传感与检测技术创新团队”建成由长江学者或国家杰青等高层次专家领衔的学术创新团队，并加大“功能有机分子与材料创新团队”和“精细化学品技术创新团队”建设，培养造就一批活跃在国际学术前沿、学术造诣较深、年龄结构合理、创新能力突出的杰出人才队伍。

1. 生物医学传感与检测技术创新团队

该团队依托分析化学山东省强化建设重点学科和“泰山学者”设岗学科，联合聊城市人民医院中心实验室而建立，为山东省抗体制药协同创新中心、省纳米药物与释药系统工程技术研究中心的学术创新团队。团队成员 26 人，其中山东省“泰山学者”特聘教授（海外专家）2 人，教授 6 人，副高级职称 8 人；兼职博士生导师 2 人；硕士生导师 9 人；具有博士学位人员 23 人；山东省有突出贡献中青年专家 1 人，山东省高校中青年学术骨干和学科带头人培养对象 2 人，兼职人员 9 人。

该团队围绕四个研究方向开展工作：

（1）生物大分子与纳米材料电化学

针对食品安全、环境污染物以及重大疾病标志物的检测领域，主要开展食品以及水源重金属离子分析纳米电极技术和微型化在线检测、信号无线发射接收装置等技术研究；DNA 分子有序组装界面和纳米电极器件研究，用于特定生物特征 DNA 分析；建立以 DNA 电荷传递性质为信号传导特征的 DNA 电化学器件，用于环境中多苯环化合物、与 DNA 碱基具有特殊结合作用的重金属离子、食品以及生物样本中的生物小分子抗氧化

剂等分析技术；研究 DNA 电荷传递性质，碱基氧化、烷基化、碱基错配等损伤因素对于 DNA 电荷传递性质的关系；合成特定表面结构的纳米晶体，研究晶体的特殊化学性质，包括电化学和多相催化活性，建立纳米晶体与 DNA 配体阵列组成的纳米器件，用于单分子和细胞分析；微电极电化学生物传感器的制备及其在单细胞中生物标志物定量检测中的应用；电化学发光光谱采集系统仪器研制开发。

（2）生物电子和便携式生物传感器在 POCTs 中的应用开发

主要开展新型医疗诊断传感器开发及其在 POCTs (Point-of-Care Test) 的应用研究；智能手机生物传感器对雾霾引起的 DNA 氧化损伤的定量评估；同步评价纳米材料的细胞毒性与基因毒性的方法的开发及微加工技术在高通量纳米毒性检测分析器件中的应用等。

（3）生物分子纯化分离与分子识别微型化器件

主要开展具有药物作用的生物小分子的高效分离方法和分析方法研究，与质谱分析联用的微型化分离器件；有效药物成分分离纯化装备研究，研发高效液相层析药物提纯技术，建立细胞、活体药物筛选方法；研究新的手性超分子底物的合成及对生物小分子的选择性识别机理，用于活性生物分子的高效率筛选和富集分离；研究新型蛋白质药物的基因表达、分离纯化和性能表征；研究金属离子以及金属配合物与生物大分子相互作用；具有催化等功能的新颖金属蛋白/金属酶的基因克隆、表达、分离纯化和谱学性质。

（4）荧光传感器件与检测技术

主要开展纳米荧光材料的制备以及免疫分析方法研究，用于重大疾病标志物、环境激素的分析检测；荧光标记 DNA 分子器件用于重金属离子分析；微纳米分离通道用于微量样品中污染物和水质分析的高灵敏度检测的器件与仪器分析技术等研究。

建设期内，该团队拟引进或培养院士、“千人计划”、长江学者、青年

长江学者、国家杰出青年科学基金获得者等高水平专家 1~2 人，泰山学者特聘教授、海外专家或青年专家 2~3 人，优秀博士 8~10 人，使团队人数达到 40 人左右，建设成为山东省高校创新团队，力争入选省级创新团队。

2. 可再生能源化学与技术创新团队

该团队依托化学一级学科硕士点、山东省化学储能与新型电池技术重点实验室、可再生能源化学与技术省高校重点实验室等学科平台而建立，于 2012 年 7 月被省教育厅、财政厅批准为省高校优秀科研创新团队。目前团队人员 28 人，其中教授 5 人，博士 26 人，兼职博导 1 人，山东省有突出贡献的中青年专家 1 人，省高校重点实验室首席专家 1 人，省青年科技奖获得者 1 人。

该团队将继续在以下三个方向开展工作：

(1) 化学储能技术

针对节能环保领域，围绕多孔配位聚合物的可控制备及其气体吸附性能的调控与应用重大研究课题开展研究工作。合成具有多种金属位点及特殊作用基团的多孔配位聚合物材料，研究其 H_2 、 CH_4 、 CO_2 等气体的吸附性质，总结系列多孔配位聚合物材料的合成-结构-性能之间的关系，为该类储能材料的合成设计提供思路，进一步提高和改善其储氢能力，为氢气、甲烷、二氧化碳等重要能源和环境气体存储领域的实际应用提供依据。科研成果力争达到国际先进水平。

(2) 新型电池技术

针对新型电池技术领域，围绕高效低成本燃料电池电极材料、新型高效低成本薄膜太阳电池、新型高效锂离子电池电极材料等重大研究课题开展研究工作。在燃料电池方面主要研究石墨烯、碳纤维等新型碳材料和纳米金属材料在燃料电池中的应用，以及微生物燃料电池的功率密度的提高，为燃料电池的实用化提供支撑。在新型薄膜太阳电池方面主要开展染

料敏化太阳能电池和新型钙钛矿太阳能电池的研究，所研发的系列钨系敏化剂比国际通用参比染料 N3 的光电转换效率提高 10-20%。在锂离子电池领域主要开展新型电极材料的研究与开发，探讨新的合成体系，合成一系列基于锡酸盐或锆酸盐的新型电极材料，将其制作成锂离子电池器件，并对其充放电性能进行测试，探讨电极材料结构、尺寸及形貌等因素与电池性能之间的关系，寻找影响其电化学性质的若干关键因素。科研成果力争达到国际先进水平。

(3) 清洁能源催化转化

针对生物质开发利用领域，围绕油品加氢脱硫、脱氮催化剂的研制和催化性能评价以及生物质转化催化剂的研究和开发等重大研究课题开展研究。在海洋藻类催化热解制备生物油和可燃性气体方面取得了较为突出的成果，相关工作发表在国际一流刊物上，产生了较大的影响。

建设期内，该团队将引进或培养千人计划、长江学者、国家杰出青年科学基金获得者等高水平专家 1~2 人，泰山学者特聘教授（海外专家）或青年专家 2~3 人，优秀博士 10~15 人，使团队人数达到 45 人左右，建设成为国内一流创新团队，并申报教育部“长江学者创新团队”。

3. 功能有机分子与材料创新团队

该团队以化学一级学科为依托，为山东省抗体制药协同创新中心、省纳米药物与释药系统工程技术研究中心的学术创新团队，现有人员 17 人，其中千人计划专家 2 人，教授 5 人，具有博士学位 13 人，兼职博导 1 人，硕士生导师 6 人。

功能有机分子与材料团队主要在以下四个方向进行建设：

(1) 生物活性金属有机锆、锡、铈、铋化合物的设计、合成

该方向主要从事具有生物活性的金属有机化合物的设计、合成和性能评价的研究，团队自 1996 年开始金属有机配合物的研究，合成了一系列具有生物活性的新型金属有机配合物。在 *Chem. Eur. J.*, *Inorg. Chem.* 等杂

志发表有关金属有机研究学术论文 160 余篇，在生物活性金属有机配合物的合成及性质研究方面积累了丰富的经验。该方向将积极开展具有生物活性的金属有机化合物的筛选与改进工作，不断提高化学制药的研发水平。

(2) 基于手性有机磷及 Keggin 杂多酸类催化剂的有机催化反应

该方向主要从事手性有机磷化合物的合成与在不对称合成反应中应用，开展多酸类新型催化剂在有机催化反应方面的应用。目前，已经获得丰富的合成多种手性含磷化合物的经验，可以方便地对这类化合物进行结构调整、修饰或改变，为成功开展磷手性化合物应用于小分子不对称催化，提供了有力的保证。在多酸催化剂在绿色有机合成方面也积累了丰富的经验。下一步将继续相关技术工艺研究。

(3) 有机含硼共轭发光材料的合成及应用

该方向主要从事含硼或硅类共轭有机发光材料的设计合成及其在有机发光二极管、荧光检测、生物成像等方面的应用。目前，在新型荧光材料的设计合成、生命及环境相关物种的检测方面奠定了较好的基础，在 *Chem. Soc. Rev.*, *Org. Lett.* 等杂志发表论文 20 余篇，申请多项发明专利。下一步将在新型有机发光材料的设计合成以及实际应用方面加大研究投入，力争取得具有潜在应用价值的应用技术成果。

(4) 新型药物的设计与开发

根据目前国际国内市场需求，设计合成一系列新型药物，并对药物的理化性质、药理、药效以及下游药物制剂等进行系统性研究，以期能获得针对重大疾病的新药，为人类战胜疾病提供帮助；并与当地制药企业广泛合作，解决企业难题，为当地经济建设服务。

建设期内将配置一批先进的仪器设备，提高有机功能材料等方面的基本表征测试水平和专业表征测试能力，提高原始创新能力、服务区域经济发展的能力。

建设期内，该团队拟引进或培养泰山学者特聘教授（海外专家）或青

年专家 1~2 人，优秀博士 5~8 人，使团队人数达到 25 人左右，将该团队建设成为山东省高校创新团队。

4. 精细化学品技术创新团队

该团队为化学一级学科的研究方向之一，依托山东省抗体制药协同创新中心、省纳米药物与释药系统工程技术研究中心的学术创新团队，现有成员 12 人，其中教授 3 人，高级工程师 4 人，具有博士学位教师 10 人。

精细化学品技术工程中心以解决产业化关键技术为目标，以精细有机化学品合成工艺技术，环境友好催化反应与技术等为主要研究方向，紧密对接行业企业需求，研究开发功能精细化学品的新品种、新工艺、新方法。

(1) 精细有机化学品合成工艺技术

本方向已经在有机光电及表面涂装化学品的合成方面积累了丰富的经验，合成了系列导电聚合物单体（如噻吩-苯-噻吩型等），通过电化学聚合和化学聚合得到了它们相应的导电聚合物。研究了导电聚合物的光电性质，并采用相应的导电聚合物制备了电致变色器件。下一步将开展电致变色器件在实际应用中的研发。

2017 年与阳谷华泰化工股份有限公司开展全方位合作，建立了国家橡胶助剂工程中心聊城大学实验室，致力于橡胶均匀剂、塑解剂、秋兰姆促进剂、硫化促进剂、双功能交联剂等的研发，部分研究成果达到国际先进水平。下一步将开展有关成果的中试研究。

(2) 环境友好催化反应与技术

继续生物质裂解制取生物油工艺研究以及基于催化氢化的生物油品质提升研究。实施一批应用技术成果的中试研究：对甲苯磺酸掺杂聚苯胺等系列负载固体酸的制备，催化废油脂制备生物柴油，合成气制甲醇、乙醇和低碳混合醇等重要能源化工过程的催化剂的制备，以及新型纳米催化材料的制备等。

建设期内，该团队拟引进或培养泰山学者特聘教授或青年专家 1~2

人，优秀博士 5~8 人，使团队人数达到 20 人左右，将该团队建设成为学校优秀创新团队并积极申报山东高校创新团队。

二、构建四个高水平创新平台

以高水平学科发展为基础，以战略性、全局性、前瞻性的重大研究课题为中心，以提高解决重大问题能力、原始创新能力、服务国家和区域战略需求为目标，力争将“化学储能与新型电池技术实验室”建成省部共建重点实验室，力争将“生物医学传感与检测技术实验室”建成山东省重点实验室，将“精细化学品技术工程中心”、“功能有机分子与材料实验室”建成省部级工程技术研究中心或高校重点实验室。

1. 生物医学传感与检测技术实验室

依托分析化学学科，结合经济社会发展需求，与聊城市人民医院等单位联合，建设了生物医学传感与检测技术实验室。

该实验室主要围绕生物大分子与纳米材料电化学、生物电子和便携式生物传感器在 POCTs (Point-of-Care Test) 中的应用开发、生物分子纯化分离与分子识别微型化器件以及荧光传感器件与检测技术等四个主要方向开展研究工作，建立一些快速灵敏的检测方法，检测与人类健康有关的生命物质，尤其是一些重大疾病的标志物，为分析化学的基础研究和人类早日预防和战胜重大疾病提供理论、技术和人才支撑。

近十年来，该实验室人员主持完成和在研国家自然科学基金项目 22 项，其中自然科学基金重大仪器专项 1 项、仪器专项 1 项，发表了一系列较高水平的科研成果，其中单篇引用率达到 190 多次，科研成果曾获国家科技进步二等奖和山东省自然科学二等奖。先后主办了“第十一届全国电分析化学学术会议”、“山东省第四届分析化学年会”，在山东省乃至全国有一定的学术地位和较大影响。

该平台经过多年的建设，已经具有较好的基础，基本达到山东省重点实验室水平，建设期内，再配置一批先进的仪器设备，提高细胞分析和单

分子检测等方面的基本表征测试水平和肿瘤标志物研究等领域的专业表征测试能力，提高解决重大问题能力、原始创新能力和服务区域经济发展的能力，早日达到省级重点实验室或省部共建重点实验室水平。

2. 化学储能与新型电池技术实验室

本实验室为山东省重点实验室，主要围绕化学储能和新型电池技术有关的新技术、新材料和新方法的重大科学技术问题开展基础理论与应用研究，服务新能源、新材料、节能环保和新能源汽车等战略性新兴产业的发展需求，形成了3个稳定而有特色的研究方向。

近十年来，该实验室承担和完成省部级和厅级以上科研项目58项，其中主持“973”前期研究专项1项，参与国家高技术研究发展计划（“863”计划）1项，“973”项目子课题1项，主持完成和在研国家自然科学基金35项，山东省科技攻关计划及山东省自然科学基金、山东省中青年科学家奖励基金等20项。科研成果获山东省自然科学三等奖4项，山东高等学校优秀科研成果奖12项。

建设期内进一步配置一批先进的仪器设备，提高纳米材料等方面的基本表征测试水平和催化剂评价等领域的专业表征测试能力，提高解决重大问题能力、原始创新能力、服务国家和区域战略需求的能力。尽快达到省部共建重点实验室或国家重点实验室水平。

3. 功能有机分子与材料实验室

功能有机分子与材料实验室主要围绕生物活性金属有机锆、锡、锑、铋化合物的设计、合成，基于手性有机膦及Keggin杂多酸类催化剂，有机含硼共轭发光材料的合成及应用以及的有机催化反应以及新型药物的设计与开发等四个方向建设。

该团队自1996年开始金属有机配合物的研究，合成了一系列具有生物活性的新型金属有机配合物，在Chem. Eur. J., Inorg. Chem.等杂志发表有关金属有机研究学术论文160余篇，在国内有较大影响。在手性有机膦

化合物的合成及其在不对称合成反应中应用、多酸类新型催化剂在有机催化反应方面的应用方面也取得了较好成绩。有机含硼共轭发光材料的合成及应用主要从事含硼或硅类共轭有机发光材料的设计合成及其在有机发光二极管、荧光检测、生物成像等方面的应用。目前，在新型荧光材料的设计合成、生命及环境相关物种的检测方面奠定了较好的基础，在 *Chem. Soc. Rev.*, *Org. Lett.* 等杂志发表论文 20 余篇，申请多项发明专利，引起了国内外广泛关注。新型药物的设计与开发方面，设计合成了一系列新型药物，并对药物的理化性质、药理、药效以及下游药物制剂等进行系统性研究，并与当地制药企业广泛合作，解决企业难题，为当地经济建设服务。

该实验室与企业合作项目获得 2015 年国家科技进步二等奖。

在加大团队建设的同时，建设期内将配置一批先进的仪器设备，进一步提高实验室硬件水平，提高有机功能材料等方面的基本表征测试水平和专业表征测试能力，提高原始创新能力和服务区域经济发展的能力，尽早达到山东省高校重点实验室水平。

4. 精细化学品技术工程中心

精细化学品技术工程中心以解决产业化关键技术为目标，以精细有机化学品合成工艺技术，环境友好催化反应与技术等为主要研究方向，紧密对接行业企业需求，研究开发功能精细化学品的新品种、新工艺、新方法。

该中心在有机光电及表面涂装化学品的合成方面积累了丰富的经验，合成了系列导电聚合物单体（如噻吩-苯-噻吩型等），通过电化学聚合和化学聚合得到了它们相应的导电聚合物。研究了导电聚合物的光电性质，并采用相应的导电聚合物制备了电致变色器件，正在开展电致变色器件在实际应用中的研发。

该中心与阳谷华泰化工股份有限公司开展全方位合作，建立有国家橡胶助剂工程中心聊城大学实验室，致力于橡胶均匀剂、塑解剂、秋兰姆促进剂、硫化促进剂、双功能交联剂等的研发，部分研究成果达到国际先进

水平。

该中心在生物质裂解制取生物油工艺研究以及基于催化氢化的生物油品质提升研究方面也积累了许多经验。将实施一批应用技术成果的中试研究：对甲苯磺酸掺杂聚苯胺等系列负载固体酸的制备，催化废油脂制备生物柴油，合成气制甲醇、乙醇和低碳混合醇等重要能源化工过程的催化剂的制备，以及新型纳米催化材料的制备等。

经过一流学科建设，该工程中心各种检测设备更加齐全，解决实际问题的能力将大大提高，与企业的合作更加密切，服务学生教学实践以及为区域经济服务的能力将大大增强，尽快达到省级工程中心要求。

三、产出一批高水平科研成果

围绕化学学科的前沿领域，组织开展基础研究和应用基础研究。围绕节约能源、制药等产业的关键技术问题，加强核心技术、关键技术、前沿技术研究。取得标志性成果 8-10 项，转化重大成果 3-5 项，获得省部级奖励 4-6 项，国家级奖励 1-2 项。

（一）原创性学术成果

1. 生物电分析化学研究，着重于电分析化学的理论创新、方法创新、新型传感器制备、便携式医疗诊断传感器及在 POCTs (Point-of-Care Test) 的应用等方面的关键问题和技术研究，结合纳米器件与制造技术，纳米生物医学等工作的开展，丰富电分析化学的研究内容，建立多种肿瘤标志物的快速检测方法，逐步解决传感器使用寿命短、难于在日常生活中应用等前沿科学问题，该研究方向以发表高水平论文为主，研究成果达到国际先进水平，取得具有重大影响的标志性研究成果 3-5 项，申报并获得国家自然科学奖级奖励 1 项，省部级自然科学奖励 1 项。

2. 在有效药物成分的分离纯化和复杂体系的分离分析领域，着重解决天然产物活性成分的绿色分离纯化、抗癌活性及药理研究等问题，解决天然活性不高、溶剂污染等问题，为天然药的开发利用提供理论和技术支

撑，发表具有代表性的高水平研究论文 2-3 篇，获授权发明专利 2-3 项。

3. 新型高性能固-固相变储能材料的研究开发、储能材料热化学、热物理及晶体结构变化的能量效应研究，着重于新型相变储能材料的制备及性能研究，以期获得具备良好储能性质的一系列新材料，并研究制备方法、结构等与储能效率之间的关系，找出规律，为新型储能材料的大量生产提供理论指导，该研究方向以发表学术论文和申请专利为主，取得能够指导生产的标志性研究成果 3-5 项，申报并力争获得国家级奖励 1 项，获得省部级奖励 1 项。

4. 无机-有机杂化微孔配位聚合物储氢性能及储氢技术研究，着重于新型框架化合物的制备及储氢性能研究，开发新的配合物并制备一系列新型框架化合物，研究构效关系，找出规律，为开发新型储氢材料提供理论支撑，以发表高水平研究论文为主，申请部分专利，获得标志性研究成果 3-5 项，获得省部级奖励 1 项。

5. 面向能源高效转化与利用的催化与表界面科学，包括薄膜太阳能电池和锂电池制备等研究，着重于新型薄膜材料的制备与开发和新型催化剂的研制与应用，有望在新型电极材料及电解质研究以及电解水制氢气等方面达到国际先进水平，发表一批高水平研究论文，申请部分实用性发明专利，取得标志性研究成果 2-3 项，获得省级奖励 1 项。

6. 新型有机锡衍生物的合成以及多官能团杂环有机锗、锑、铋化合物的合成方法、抗癌活性和构效关系研究，在前期工作基础上，重点开展抗癌活性研究，从细胞层面到活体分析，为新型药物筛选、制备提供理论和实践方面的指导，发表高水平研究论文和申请专利为主，取得标志性成果 2-3 项。

7. 新型功能分子的高效绿色合成、组装与性能研究，着重于荧光探针、新型药物、橡胶助剂等的绿色合成、组装及性能研究，以期在蛋白质及核酸成像分析、新型药物的开发和高性能橡胶助剂等方面取得突破，为

蛋白质及核酸的成像分析提供新型探针化合物、为新型药物的开发奠定基础，为部分产品的工业化生产提供理论支撑和数据支持，该研究方向以发表高水平论文和申请专利为主，取得高水平研究成果 3-5 项，获得省部级奖励 1 项。

8. 肿瘤标志物的检测、抗体药物的研制及性能研究，结合多发性肿瘤疾病的诊断诊疗，开展多种肿瘤标志物的同时、快速检测方法研究，并逐步开展抗体药物的筛选与药理研究，在细胞层面进行抗体药物的抗癌活性研究，进而开展活体分析，以期开发出新型抗体药物，为人类战胜重大疾病提供理论和数据支撑，该方向以理论研究为主，成果一论文形式发表，取得重大研究成果 3-5 项。

（二）原创性技术成果

1. 充分利用阳谷华泰化工股份有限公司国家橡胶助剂工程中心（华泰）平台，继续在橡胶均匀剂、塑解剂 DBD、秋兰姆促进剂 TBzTD、橡胶硫化促进剂 DTDC 和双功能交联剂 KA9188 等产品研发方面开展合作研究，已经用于工业化生产的橡胶均匀剂、塑解剂 DBD 和促进剂 TBzTD，将继续进行产品跟踪，不断改进生产工艺，降耗节能，减少污水排放；同时将根据企业发展需求和市场情况，逐步开发国际上最新型橡胶助剂以及对老产品的生产工艺升级改造，如氧气法合成橡胶促进剂 CBS 等，在关键制备技术以及新产品开发等方面获得突破，为企业带来巨大经济效益的同时，提升我国橡胶助剂工艺在国际上的地位和竞争力，获授权发明专利 3-5 项，并有 1-2 项实现产业化，取得较大经济效益。与企业联合申报并获得国家级奖励 1 项，省部级奖励 1 项。

2. 与山东中泰药业有限公司联合共建现代药物研究中心，以中药现代化为合作方向和目标，逐步建立中药配方颗粒全流程技术体系和质量标准，完善中药品种健脾止遗片关键药效成分的研究，进一步揭示药物的作用机理，为创新剂型开发和提高药效提供支撑和保障，在提高企业的核心

竞争力的同时，为人类战胜疾病提供帮助。获授权发明专利 2-3 项。

3. 与齐鲁制药、鲁南制药、阿华制药等密切合作，不断提高生物和化学制药的研发水平，形成生物制药、化学制药上游研发和下游药物制剂研究三位一体的模式，力争在新药开发方面取得突破性进展。建设期内获授权发明专利 5-6 项，与 3 家以上企业签订合作协议，转让技术成果 1-2 项，为推动山东省生物制药产业的转型升级和发展贡献力量。

4. 继续加强与聊城安杰新能源集团公司、山东泰一新能源科技有限公司以及山东正能新能源科技有限公司等在锂离子电池、硅能电池等多方面的合作研究和新产品开发工作，在新型电极材料研发、大容量、高稳定性电池的制备等方面取得突破，克服生产中的关键技术，解决电池寿命短、容量小的问题。获授权发明专利 3-5 项，转让技术项目 2 项以上。

5. 深化与鲁西化工集团等相关企业开展合作，在合成氨、苯加氢催化剂以及有机硅生产用催化剂的研发与改造等方面进行深度合作，解决影响催化剂性能的关键技术问题，进一步提高催化性能和使用寿命，实现企业部分催化剂自己生产，降低企业生产成本，为企业带来巨大经济效益。获授权发明专利 2-3 项。

6. 与山东生物柴油集团有限公司合作，在海洋藻类转化为生物柴油以及生物质降解为燃料添加剂等研究项目中进行联合攻关，逐步解决生物柴油加氢关键技术并完成生物质降解高效催化剂筛选，同时进一步研究制备高性能生物柴油的关键技术问题，开展地沟油生产高质量生物柴油和汽油的研究工作，攻克关键技术问题，力争使研究成果达到国际先进水平，获授权发明专利 2-3 项，转移转化应用研究成果 2 项以上。

四、培养一批高素质创新人才

以学科建设为龙头，加大师资队伍建设力度，把学科发展成果转化为教学资源，构建教研结合、产学研互动的创新型人才培养模式，深化教学内容和教学体系改革，强化创新意识、创新精神、创新创业能力培养，着力

提高人才培养质量。在建设期内，化学专业进入全国同类专业前 10%，承担省级本科和研究生教学改革项目 5-7 项，获批省级精品课程 3-5 项，在本科教学和研究生教学中获得省级优秀教学成果奖 1-2 项，并积极申报国家级教学成果奖。每年培养化学专业本科生 200 人、研究生 40 人左右。

（一）建立学科专业、科研教学互动机制，用一流的学科建设和高水平的科研成果，促进专业建设与发展。

1. 造就一支师德高尚、教学科研水平高、达到国家级教学团队标准的师资队伍。

完善科研促教学政策和机制，贯彻执行教授走上课堂教学、实验教学一线制度，实施“名师执教”计划，发挥“老中青”三结合和传帮带作用，做好“教学名师”和“教学新星”培育工作。不断完善本科生科研导师制，鼓励学生进入导师实验室接受科研锻炼，参与科研课题。

2. 加强学科建设成果向优质教学资源转化

基于在生物传感器、新型电池、生物质转化、功能有机新材料等方面的研究成果，出版 2-3 部专著。结合学科发展前沿，丰富《化学前沿》等课堂教学内容，并每年作 4-6 场专题报告。对教师的科研项目和科研成果进行论证，转化为实验教学项目，完成 8-10 项综合实验项目。

3. 建立高水平的实验、实践及创新教学平台

建立健全由学生科研训练计划、学生科研活动和学生科技竞赛组成的实践创新体系。开放由省重点实验室、省重点学科以及学科各方向建立的科研平台组成的科研实训基地，承担综合实验、创新实验教学，为大学生进行科研活动提供空间。

（二）构建研教结合、产学研互动的创新型人才培养模式，强化研究生创新意识、创新精神、创新创业能力培养，提高研究生教育培养质量。

1. 打造一支道德高尚、业务精湛、创新意识强、充满活力的师资队伍

实行研究生导师招生资格审查遴选办法，将研究生导师作为岗位实行动态管理。选聘师德好、水平高的优秀教师担任研究生导师。完善导师负责制，明确导师岗位职责与学术权利，加强师德、教风和学风建设，充分发挥导师在研究生培养各环节的育人主导作用。全力支持导师开展学术交流、访学和参与行业企业实践，促进导师职业发展，增强对学术前沿的把握和探究能力，不断提升科研指导水平。

2. 建设一批研究生精品课程

以创新能力的培养为中心，优化研究生课程体系，建设 3-5 门精品课程、5-6 门采用全英文授课的课程。将学科的最新发展和前沿动态引入课堂教学，引导研究生进行专题讨论，使研究生的学习与研究实现从基础知识向前沿课题的自然过渡，培养其善于发现问题和解决问题的能力。加强国际合作与交流，每年派遣 3-5 名研究生到国内外知名的高校、研究所开展学习和研究工作；资助研究生参加国际学术会议，聘请国际知名专家来校讲学，拓展研究生国际视野，提高研究生的竞争力。

3. 深化人才培养模式改革，推进个性化培养

创新教学方式，研教结合、产学互动，开展探究式、讨论式、互动式教学，注重前沿引领和方法传授，培养研究生自主学习和独立开展科学研究的能力。在课程体系建设、培养环节、教学方式和方法等方面，切实实现个性化培养，增强研究生的历史使命感和社会责任心，培养富有科学精神、创新意识、创造能力和国际视野的创新型、应用型、复合型优秀人才。

4. 完善研究生培养质量评价与质量保障体系

加强学术诚信教育，提升科研论文质量。强化研究生学术道德与学术规范教育、健全学风监管和惩戒机制，全面构建研究生学位论文质量保障体系。建立学校、社会和用人单位共同参与、公认的研究生质量评价体系，确保研究生教育质量不断提高。

2-2 协议建设目标

1. 化学学科 ESI 排名保持在全球前 1%，国内排名保持在 70 名左右，国际排名保持在 780 名左右。

2. 增列化学学科为博士学位授权一级学科。

3. 科研创新平台整体水平达到国内一流水平，新增 1 个省级重点实验室、1 个省部级工程技术研究中心、1 个高校重点实验室，建成一个国家重点实验室或省部共建重点实验室。

4. 学科团队人员达到 130 人，其中双聘院士 1-2 人，杰出青年基金获得者或长江学者特聘教授 2-3 人，千人计划专家 3-5 人，泰山学者特聘教授（海外专家）或青年泰山学者 6-7 人。学科团队总体水平达到省内领先水平，2-3 个团队达到国内一流水平，并力争 1 个团队入选教育部“长江学者创新团队”。

5. 承担国家级课题 50 项左右，其中重大（重点）项目 3-5 项。省部级项目 40 项左右，其中重点项目 3-5 项。

6. 针对制约行业企业发展的瓶颈问题，开展协同创新，解决 10-15 个关键技术难题，助推企业转型升级、提质增效。

7. 发表 SCI 研究论文 800 篇左右，一区二区论文 150 篇以上，其中标志性成果 8-10 项，高被引用论文 5-7 篇，发表热点论文 1-2 篇；获授权发明专利 30-35 项，转化科技成果 3-5 项，产生经济效益和社会效益 2 亿元以上。

8. 获得省级以上奖励 4-6 项，获得国家级奖励 1-2 项。

9. 获得省级教改立项 3-5 项，省级精品课程 3-5 门，出版教材或专著 2-3 部，获省级优秀教学成果奖 1-2 项。

10. 培养高素质化学专业本科生 1000 人、研究生 200 人左右。

2-3 预期建设成果

2-3-1 研究方向或领域拓展预期

在做好以上几个研究方向的基础上,计划在以下几个方向或领域适当进行拓展:

1. 糖化学研究

开展化学酶法有效合成天然活性寡糖。采用化学与酶法相结合的方法,利用高效的糖基转移酶,快速组装寡糖结构,有效的构建天然寡糖化合物库;为化学糖生物学及糖类药物研究提供探针及候选分子。同时,开展各种色谱分离方法的研究,比较树脂柱、活性炭柱、反相柱、硅胶柱等层析方法的寡糖分离效率,从而找到有效的寡糖分析分离方法,特别是量大寡糖的分离制备技术。

2. 质谱分析技术

开展蛋白质和生物大分子的质谱分析研究,将质谱技术用于分析各种癌患者血清蛋白质组成,鉴定磷酸化蛋白及采用质谱技术研究细胞源神经营养蛋白的分子结构等工作。建立一些样品量少、灵敏度高的色质联用技术和方法,用于复杂体系中痕量物质的鉴定或结构测定。

3. 细胞成像和活体成像分析

针对不同的癌症标志物,合成一系列新的荧光探针,在细胞层面开展重大疾病标志物的成像分析,进而开展动物的活体成像分析,结合电化学以及荧光分析技术,为人们战胜疾病、抗肿瘤药物的筛选以及重大疾病的诊治提供理论和数据支撑。

2-3-2 团队建设成果

本学科以基础理论研究和应用型研究并举，紧密结合学科发展需求，立足国内、放眼世界，以提高解决重大问题能力、原始创新能力为目标，采用引进、培养等多种举措，加大人才培养与引进力度，不断提高学术队伍建设水平和科研水平。经过 3-5 年的建设，引进长江学者、杰出青年基金获得者等国家级领军人才 2-3 人，汇聚一批由千人计划或泰山学者为骨干力量的高层次人才。将**生物医学传感与检测技术创新团队**和**可再生能源化学与技术创新团队**将建成 2 支由长江学者或国家杰青等高层次专家领衔的学术创新团队，培养造就一批活跃在国际学术前沿、学术造诣较深、年龄结构合理、创新能力突出的杰出人才队伍。**功能有机分子与材料创新团队**和**精细化学品技术创新团队**将建成由泰山学者或千人计划专家领衔的学术创新团队，分别达到山东省高校优秀创新团队和校级优秀创新团队水平。

2-3-3 平台建设成果

以高水平学科发展为基础，以战略性、全局性、前瞻性的重大研究课题为中心，以提高解决重大问题能力、原始创新能力、服务国家战略和区域经济建设需求为目标，加强实验室的硬件和软件建设，加大实验室开放力度，努力提高实验室的管理水平和平台服务社会的能力，为教学科研工作提供强有力支撑；将**化学储能与新型电池技术实验室**建成省部共建重点实验室并积极申报国家重点实验室，将**生物医学传感与检测技术实验室**建成山东省重点实验室，将**功能有机分子与材料实验室**建成山东省高校重点实验室，将**精细化学品技术工程中心**建成省级工程技术研究中心。

2-3-4 标志性成果目标

围绕化学学科的前沿领域，组织开展基础研究和应用基础研究。围绕新能源、制药等产业的关键技术问题以及重大疾病的预防和诊治等问题方面，加强核心技术、关键技术、前沿技术研究。在化学储能、新型电池技术、生物传感器的制备、肿瘤标志物的检测以及致病机理研究、新型药物的开发与利用等多方面有望取得较大进展。

理论研究方面，在 *Journal of the American Chemical Society* 和 *Angewandte Chemie International Edition* 等国际一流期刊杂志发表标志性研究成果 8-10 项；应用研究方面，取得实用型专利 30 项以上，转化重大成果 3-5 项，获得经济效益和社会效益 2 亿元以上；科研成果获得省部级奖励 4-6 项，国家级奖励 1-2 项。

教学方面，获得省级教改立项 3-5 项，获省级优秀教学科研成果奖 1-2 项，出版教材或专著 2-3 部。

说明：建设目标与申报书相一致。

第三部分 分年度建设措施

| 年度 | 建设措施 |
|------|---|
| 2016 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 结合学科建设目标, 整合学术队伍, 进一步优化团队结构, 明确各团队科研任务; 2. 购置一批学科急需的大型仪器设备等, 充实学科平台; 3. 引进在美国工作的于海博士来校工作作为海外千人创新人才, 引进优秀博士 6-8 名; 4. 积极组织教师申报国家自然科学基金和山东省自然科学基金; 5. 积极组织科研, 充分发挥学术带头人和学术骨干的力量。形成科研合力, 多出高水平科研成果; 6. 积极申报各种科研奖励。 |
| 2017 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 购置部分大型仪器设备, 进一步加强学科平台建设; 2. 加大人才引进力度, 引进 1 位杰出青年基金获得者、长江学者或千人计划专家作为学术带头人, 加强团队建设力度。引进优秀博士 6-8 名; 3. 申报国家自然科学基金项目 30 项左右、山东省自然科学基金项目 25 项左右; 4. 申报国家和省级自然科学奖 1-2 项; 5. 举办“泰山学者论坛”-生物医学传感与检测技术国际会议, 加大国家合作力度; 6. 申报省高校重点实验室或省级重点实验室, 申报省级创新团队或高校优秀科研创新团队; 7. 营造良好的科研氛围, 邀请国内外知名专家学者做客聊大讲坛, 开阔广大师生的科研视野; 鼓励教师到国外高校进修访学。 |

| | |
|------|---|
| 2018 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 购置部分大型仪器设备，进一步完善科研平台； 2. 引进杰出青年基金获得者 1 名，引进或培养泰山学者特聘教授 1-2 人，力争引进双聘院士 1 人；引进优秀博士 8-10 名； 3. 申报国家自然科学基金项目 35 项， 4. 申报国家和省级自然科学奖 1-2 项， 5. 举办全国热分析动力学与热动力学学术会议。 6. 申报省高校重点实验室或省级重点实验室，申报省级创新团队或省高校优秀创新团队； 7. 营造良好的科研氛围，邀请国内外知名专家学者做客聊大讲坛，开阔广大师生的科研视野。 8. 选派优秀科研骨干到国外高校进修访学。 |
| 2019 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 购置部分大型仪器设备，进一步完善科研平台； 2. 引进或培养泰山学者特聘教授 1 人，千人计划专家 1 名；引进优秀博士 8-10 名。 3. 力争成功申报国家自然科学基金项目 40 项，其中重点项目 1-2 项； 4. 申报国家和省级自然科学奖 1-2 项； 5. 举办全国性或省级学术会议。 6. 化学储能与新型电池技术实验室申请省部共建重点实验室，申报省级创新团队或高校优秀科研创新团队。 7. 营造良好的科研氛围，邀请国内外知名专家学者做客聊大讲坛，开阔广大师生的科研视野。 8. 选派优秀科研骨干到国外高校进修访学。 |

| | |
|------|--|
| 2020 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 购置部分大型仪器设备，进一步完善科研平台； 2. 引进或培养泰山学者特聘教授 1 人，千人计划专家 1 名；引进优秀博士 6-8 名； 3. 申报国家自然科学基金项目 45 项左右 4. 申报国家和省级自然科学奖 1-2 项； 5. 举办全国性或省级学术会议一次； 6. 申报省级工程技术研究中心，可再生能源化学与技术创新团队等申报教育部长江学者创新团队； 7. 营造良好的科研氛围，邀请国内外知名专家学者做客聊大讲坛，开阔广大师生的科研视野； 8. 选派优秀科研骨干到国外高校进修访学。 |
|------|--|

说明：填写完成每项目标任务的时间表、路线图和具体做法。

第四部分 经费使用预算

单位：万元

| 年度 | 支出内容 | 支出额 度 | 实际支出 |
|------|--|----------|------|
| 2016 | 学科平台条件建设费 其中购买仪器： <ol style="list-style-type: none"> 1. 半导体分析测试系统 100 万 2. 高效液相色谱仪 80*2=160 万 3. 燃料电池测试仪 50 万 4. 电化学综合分析系统 50*2=100 万 5. 电池反应及动力学评价装置 50 万 6. 元素分析仪 50 万 7. 手套箱 30*2=60 万 8. 冷场发射扫描电子显微镜 400 万 9. 多功能酶标仪 50 10. X 射线光电子能谱仪 600 万 实验室改造费：300 万 | 1920 万 | |

| | | |
|---|---|------------------------|
| <p>学科梯队建设费</p> <p> 国内外领军人才引进：100万</p> <p> 学术带头人及学术骨干培训提高：100万</p> <p>科研活动费</p> <p> 引进领军人才等人才科研启动费：120万</p> <p> 科研成果出版、发表：10万</p> <p> 应用项目推广：10万</p> <p>人才培养费</p> <p> 研究生出国交流 10万</p> <p> 研究生科研能力提升培训 4万</p> <p> 研究生参加学术会议 6万</p> <p>学术交流合作费</p> <p> 举办学术会议 10万</p> <p> 参加国内外学术会议 20万</p> <p> 邀请国内外专家讲学 10万</p> <p>日常费用</p> <p> 差旅费、会议费 20万</p> <p> 用于科研奖励、岗位补助等 30</p> <p> 日常办公经费 10万</p> | <p>200</p> <p>140万</p> <p>20万</p> <p>40万</p> <p>80万</p> | |
| 合计 | 2400万 | 省财政 2000万 学校匹配 400万 |

| | | | |
|------|--|--------|--------------------------|
| 2017 | 学科平台条件建设费 其中购买仪器： 1. XRD 粉末衍射仪 200 万 2. 热场发射型原位高分辨透射电子显微镜 1000 万 3. 计算机工作站（服务器）200 万 4. 元素分析仪 50 万 5. 荧光定量 PCR 仪 50 万 实验室改造费：140 万 | 1640 万 | |
| | 学科梯队建设费 国内外领军人才及骨干引进：300 万 学术带头人及学术骨干培训提高：100 万 | 400 万 | |
| | 科研活动费 引进领军人才等人才科研启动费：150 万 科研成果出版、发表：30 万 应用项目推广：20 万 | 200 万 | |
| | 人才培养费 研究生出国交流 10 万 研究生科研能力提升培训 4 万 研究生参加学术会议 6 万 | 20 万 | |
| | 学术交流合作费 举办学术会议 10 万 参加国内外学术会议 20 万 邀请国内外专家讲学 10 万 | 40 万 | |
| | 日常费用 差旅费、会议费 30 万 用于科研奖励、岗位补助等 60 日常办公经费 10 万 | 100 万 | |
| | 合计 | 2400 万 | 省财政 2000 万 学校匹配 200 万 |
| 2018 | 学科平台条件建设费 购买仪器： 1. 核磁共振波谱仪 600 万 2. 多功能物理化学性质测试系统 600 万 3. 激光拉曼光谱仪 200 万 实验室改造费：200 万 | 1600 万 | |

| | | | |
|------|--|---|--------------------------|
| | <p>学科梯队建设费 国内外领军人才及骨干引进：400 万 学术带头人及学术骨干培训提高：100 万</p> <p>科研活动费 引进领军人才等人才科研启动费：160 万 科研成果出版、发表：20 万 应用项目推广：20 万</p> <p>人才培养费 研究生出国交流 10 万 研究生科研能力提升培训 4 万 研究生参加学术会议 6 万</p> <p>学术交流合作费 举办学术会议 20 万 参加国内外学术会议 20 万 邀请国内外专家讲学 10 万</p> <p>日常费用 差旅费、会议费 20 万 用于科研奖励、岗位补助等 60 日常办公经费 10 万</p> | <p>500 万</p> <p>200 万</p> <p>20 万</p> <p>50 万</p> <p>90 万</p> | |
| | 合计 | 2460 万 | 省财政 2000 万 学校匹配 460 万 |
| 2019 | <p>学科平台条件建设费 购买仪器： 1. 微量热计 250 万 2. 三重四极杆气相色谱质谱联 300 万 3. 多功能型稳态/瞬态荧光光谱仪 180 万 4. 全自动粘度测定仪 50 万 5. 纳米细胞免疫分析系统 310 万 6. 光声断层扫描活体成像系统 380 万 7. 电化学工作站 50*2=100 万 实验室改造费：100 万</p> <p>学科梯队建设费 国内外领军人才及骨干引进：400 万 学术带头人及学术骨干培训提高：100 万</p> <p>科研活动费 引进领军人才等人才科研启动费：160 万</p> | <p>1600 万</p> <p>500 万</p> <p>200 万</p> | |

此任务书是开展我省一流学科立项建设工作、监督检查管理、考核评估验收的重要依据。任务书一式 3 份，依托学校 1 份，省教育厅 1 份，省财政厅 1 份。

依托学校

省教育厅

责任人（签章）_____

责任人（签章）_____

单位（盖章）_____

单位（盖章）_____

2017 年 3 月 27 日

2017 年 月 日