

附件一-1:

自主设置目录外二级学科论证方案

学位授予单位名称：东北大学		学位授予单位代码：10145	
二级学科名称	功能材料与器件	二级学科代码	0805Z3
所属一级学科			
代 码	名 称	学位授权级别	
0 8 0 5	材料科学与工程	博士 <input checked="" type="checkbox"/> 硕士 <input checked="" type="checkbox"/>	
接 受 质 询 联 系 电 话	024-83687553		
接 受 质 询 电 子 邮 箱	xkjs@mail.neu.edu.cn		

注：1.请填写相关项目，并在相应的“□”划“√”；  
2.各单位自主设置目录内二级学科可参照本提纲进行论证；  
3.本方案将上网公示。

2014 年 09 月 19 日

## 一、该学科基本概况

### （一）学科内涵

功能材料与器件学科包括磁性材料、功能陶瓷材料、智能材料、生态环境材料、电子信息材料、生物医用材料等功能材料及相关器件的研究、开发和利用。

### （二）国内外设置该学科的状况和发展情况

国内已有大学自主设置二级学科“功能材料”和“新能源材料与器件”，但是功能材料与器件的范围比这两个学科方向更宽，不仅包括“功能材料”和“新能源材料与器件”，还拓宽到其它相关功能材料与器件。

功能材料与器件学科领域在世界范围内迅猛发展。国外相近学科方向，设置在与该学科领域相关的材料科学与工程、物理等学科内。例如，荷兰埃因霍温理工大学（Eindhoven University of Technology）将该学科设在应用物理学学科，英国帝国理工学院（Imperial College）设在材料科学与工程学科，英国肯特大学（University of Kent）和澳大利亚拉筹伯大学（La Trobe University）设在物理学学科。美国材料科学与工程专业较强的大学，都设置了“功能材料与器件”或相近学科方向。在全美材料科学与工程专业排在前八名的大学中，麻省理工学院（Massachusetts Institute of Technology）、西北大学麦考密克工程和应用科学学院（Northwestern University-McCormick）、加州大学圣塔芭芭拉分校（University of California-Santa Barbara）、伊利诺伊大学香槟分校（University of Illinois-Urbana-Champaign）及斯坦福大学（Stanford University）设在材料科学与工程学科，加州理工学院（California Institute of Technology）设在应用物理和材料科学与工程学科，康奈尔大学（Cornell University）和加州大学伯克利分校（University of California-Berkeley）也设在材料科学与工程学科内。

### （三）该学科的主要研究方向及研究内容

本学科的主要研究方向包括金属磁性材料、功能陶瓷材料、金属智能材料、生态环境材料、电子信息材料、生物医用材料、纳米功能材料等先进功能材料与器件。

主要研究内容包括功能材料的设计、结构、表征、制备、性能以及器件、装置的设计、研制和开发。具体包括：新型非晶和纳米晶软磁材料；稀土永磁材料；高磁感低铁损金属软磁材料；铁磁形状记忆合金；大磁致伸缩材料；稀土发光材

料；光功能氧化物陶瓷材料；水处理薄膜材料；高密度磁记录材料；电子信息金属薄带材料；GHz 微波吸收材料；生物医用镁合金、钛合金材料等。

#### **（四）该学科的理论基础**

该学科的理论基础涉及材料科学与工程类、物理类、化学类、电子科学与技术类、机械类等学科领域，如材料的设计理论、材料制备的物理与化学以及器件设计的电子与机械理论等。

#### **（五）该学科与其相近二级学科的关系**

与本学科相近的二级学科包括材料学、材料物理与化学、化学工艺等。该学科与相近二级学科相关，但有本质区别。材料学是研究材料的结构与性能，材料物理与化学研究材料过程的物理、化学原理，化学工艺研究化工过程的工艺设计，而本学科则研究功能材料与器件的设计和制备。

## **二、设置该学科的必要性和可行性**

#### **（一）社会对该学科人才的需求情况**

随着新技术革命和新材料产业的蓬勃兴起，功能材料的研究和应用飞速发展。磁性材料、智能材料、功能陶瓷材料、电子信息材料、纳米材料等功能材料在仪器仪表、无线电、雷达、导弹、航空航天、卫星等领域发挥中枢作用，涉及信息技术、能源技术、环保技术、生物技术、空间技术、海洋工程技术等现代高新技术及其产业，在国民经济和国防建设中起着至关重要的先导、依托和支撑作用。新型功能材料是目前材料学科最活跃的领域，具有重大战略意义和巨大市场前景，已成为世界各国新材料研究发展的重点和高技术竞争的热点。

现有材料类学科已无法适应功能材料的发展，主要表现在以下两方面：

（1）不断涌现的新型功能材料包含很多原有材料类等相关学科所未涉及的新知识和新内容。随着研究与应用向更深和更宽方向快速发展，新知识不断更新且自成体系。例如纳米材料的研究已成为当前科学领域的前沿，纳米材料具有不同于块体材料的光、电、磁等特性，传统学科无法适应新型功能材料技术的发展。

（2）随着国际战略竞争的日益激烈和国家产业政策的调整，对功能材料人才需求迅速增长，迫切需要大批掌握新型功能材料研发及传统功能材料高性能化的高级专门人才。

现有从事该学科领域科研、生产及管理方面的硕士和博士毕业生，在知识结

构上存在缺陷，严重影响我国该学科领域的健康发展。因此，设置功能材料与器件二级硕士/博士点学科势在必行。

## （二）设置该学科的目的

东北大学“材料科学与工程”学科是一级学科国家重点学科，但仍需建立新的学科生长点，拓宽学科发展的领域和空间，提高学科竞争力。由于“材料学”二级学科口径太宽，而 2011 年增设的“先进能源材料与装置”二级学科则主攻能源材料，不能适应现代社会对功能材料人才的强烈需求。通过增设“功能材料与器件”二级学科，充分发挥东北大学在磁性材料、功能陶瓷材料、智能材料、纳米材料、生态环境材料、电子信息材料、生物医用材料等先进功能材料与器件方面的成果及人才积累，建立以材料各向异性设计与控制为理论核心的学科研究体系，将可形成东北大学在功能材料这一战略高技术领域的特色和优势，推动“材料科学与工程”国家重点学科及相关学科的快速发展，增强服务国家和参与国际竞争的能力。该二级学科的设置，也必将有助于提高我国在功能材料与器件领域的科学技术研究水平，促进我国功能材料产业的跨越式发展。

## （三）本单位设置该学科已具备的基础

拥有一支素质和年龄结构合理、视野开阔、责任心强、团结协作、富有创新精神的学术团队。从事本学科教学科研的固定人员 21 人，其中教授 11 人（博士生导师 7 人）。研究队伍中，3 人入选国家百千万人才工程（百人层次），3 人入选国家杰出青年科学基金资助计划，8 人入选教育部跨（新）世纪优秀人才支持计划；100% 具有博士学位。中青年学科带头人和学术骨干构成主体力量，研究集体入选教育部“创新团队发展计划”。此外，实验室聘请了十余名国内外相关领域的知名学者为兼职研究人员，每年还有一定数量的客座研究人员到实验室开展科研合作与学术交流。

近 20 余年来，持续开展了功能材料的前沿基础和战略高新技术研究。在非晶纳米晶软磁材料、高性能永磁材料、光功能陶瓷材料、铁磁形状记忆合金、高密度磁记录材料、超导材料、高磁感低铁损软磁材料、大磁致伸缩材料、微波吸收材料、光催化环保材料等方面，承担了包括国家 863 计划重大专项、863 计划重大课题、国家自然科学基金重大（重点）项目在内的国家级科研项目，取得了一批具有重要价值的理论成果以及自主知识产权新技术，获得国家和省部级科技

成果奖励 10 余项。

坚持以高水平科研促进具有鲜明学科特色的高层次专业人才的培养,并通过引进国外优质智力资源及联合培养研究生等形式使研究生教育与国际接轨并保持同步。“十五”以来,共培养硕士、博士研究生 300 余人。在毕业的博士研究生中,获得全国优秀博士论文奖 1 人、辽宁省优秀博士论文奖 6 人。

已与日本东北大学、法国 Metz 大学、美国橡树岭国家实验室和阿贡国家实验室、英国牛津大学等国际知名大学和研究机构建立了良好的合作关系。在国内,与中科院金属研究所、钢铁研究总院、北京有色金属研究总院、清华大学、北京科技大学、中南大学等开展了密切的科研合作,共同承担国家和企业重大科研任务。

#### **(四) 该学科的发展前景**

该学科可形成新的学科领域及独立学科,促进产业化、建立大行业,成为国民经济的支柱产业,对国防亦具有重要战略意义。本学科适应时代发展需求,有助于对先进功能材料的探索、研究与开发,具有广阔的发展空间。

### **三、该学科的人才培养方案**

#### **(一) 培养目标**

本学科培养具备功能材料与器件方面的基础理论和专业技能,具有材料学、物理和化学多学科综合知识和创新能力,在先进功能材料与器件相关领域的高等学校、科研院所和企业从事教学、科研、工程设计、技术开发和管理等方面工作的高级人才。

#### **(二) 生源要求和选拔方式**

生源要求:专业为功能材料、材料学、材料加工、材料物理与化学、新能源材料与器件、化学工艺和应用化学、应用物理等相关学科领域的本科/硕士毕业生。具有材料学、物理学和化学等基础知识,实践能力强,学术严谨,具有独立思考 and 团队合作精神,思想品德端正,政治觉悟高,业务素质高。

选拔方式:从本校相关专业的推荐生中选拔;从参加全国统考合格的考生中选拔;从企业或公司中有意深造的一线科技人员中选拔。

#### **(三) 课程体系的设计方案及依据**

依据本学科的培养目标和研究内容设计课程体系,使研究生扎实掌握本领域

的基础理论及材料和器件制备技术。主要专业课程设计涵盖先进功能材料技术的基础理论、制造工艺及研究测试方法。具体包括：数值分析、最优化方法与理论、数学物理方程、自然辩证法、英语、材料制备的物理化学、材料研究方法、材料热力学；磁性材料、纳米材料、智能材料、功能陶瓷材料、生态环境材料、生物医用材料、电子信息材料；器件设计；文献综述与学术活动等。

**（四）培养和学位的基本要求**

培养与学位的基本要求：硕士学制二年半，前 1.5 学期进行课程学习，其余时间进行学位论文工作，要求攻读硕士学位者在国内或国际本领域的核心期刊上发表 1 篇学术论文；博士学制三年，前 1 学期进行学位课学习，然后进入博士论文工作阶段，要求攻读博士学位论文者在国内外本领域核心期刊上发表学术论文至少 4 篇或影响因子合计超过 2.0。

**四、该学科的建设规划**

**1、研究方向**

- （1）金属磁性材料
- （2）金属智能材料
- （3）功能陶瓷材料
- （4）生态环境材料
- （5）生物医用材料
- （6）电子信息材料
- （7）纳米功能材料

**2、师资及科学研究队伍人员表**

学科带头人	姓 名	左 良		出生日期	1963.07	性别	男	民 族	汉
	职 称	教授（博导）		学科专长	功能材料；各向异性与织构				
	职 务	实验室主任		最后学位	博士				
学	姓名	性别	年龄	职称	学位	从事专业			
	孙旭东	男	53	教授（博导）	博士	光功能材料与器件，纳米材料			
	王沿东	男	48	教授（博导）	博士	智能材料			
	秦高梧	男	44	教授（博导）	博士	环境材料，磁性材料，纳米材料			

科                员	沙玉辉	男	45	教授（博导）	博士	智能材料与器件，磁性材料
	李继光	男	43	教授（博导）	博士	光功能材料与器件
	李晓东	男	43	教授（博导）	博士	光功能材料与器件
	张宪民	男	36	教授	博士	功能材料制备与器件
	张雪峰	男	34	教授	博士	磁性纳米复合材料
	张二林	男	46	教授	博士	生物医用材料
	张 滨	女	48	教授	博士	电子信息材料
	王 刚	男	43	副教授	博士	智能材料
	李宗宾	男	32	副教授	博士	智能材料与器件
	李 松	男	35	副教授	博士	能源与环境材料
	贾 楠	女	33	副教授	博士	智能材料
	徐 民	男	46	副教授	博士	磁性材料
	商 硕	男	31	副教授	博士	功能材料制备技术
	裴文利	男	44	副教授	博士	磁性材料
	朱 琪	男	31	副教授	博士	光功能材料
	刘绍宏	男	30	教师	博士	光功能材料，纳米材料
	张 牧	男	29	讲师	博士	能源与环境材料

### 3、人才培养及学术交流

注重研究生的综合素质教育与创新能力培养，充分发挥他们在科研中的生力军作用，结合学科所承担的重点科研任务，着力将他们培养成有鲜明学科特色的高层次专业人才。积极引入国外优质智力资源，使研究生的教育与国际先进水平接轨并保持同步发展。未来 10 年，培养各类硕士研究生 300 名、博士研究生 70 名。

通过进一步加大研究人员赴国外著名学术机构合作交流与联合培养研究生的力度以及增加国外著名专家来华讲学和合作科研的人次等措施，拓展国际合作的广度与深度，最大限度地实现人力资源与设备资源的开放共享，为学科发展创造和谐的国际环境，提升参与国际学科前沿竞争的能力。进一步加强与企业的合作、交流，在联合共建框架下，与国内大中型骨干企业建立更紧密的战略合作关系。

### 4、教学科研条件及经费保障

学科所属实验室已建立了比较系统的功能材料制备－表征－检测实验平台，

仪器设备价值 3000 余万元，具备开展功能材料与器件领域高水平研究的能力。未来 10 年，结合学科主攻学术方向，进一步加强实验室装备条件建设。与国内外一流的科学仪器公司共建实验室，不仅可以用较少资金购置先进的仪器设备，更重要的是可以与之合作，根据研究需要研制独创的设备与部件，做到“思想创新”与“设备创新”的同步协调发展。

除利用“985 工程”、“211 工程”专项资金及配套资金支持外，通过申请国家级重大科研项目，扩大研究范围。采取与企业共同研发、技术转让等形式，拓宽经费来源渠道，快速提升学科实验室硬件水平和承担重大研发任务的能力。