

南华大学全日制核科学与技术一级学科来华留学博士研究生培养方案（2019）

一级学科名称：核科学与技术

一级学科代码：0827

学科、专业简介

本学科依托源自核工业部的衡阳矿冶工程学院和核工业第六研究所，于2000年在全国率先成立的核科学技术学院，60多年来，在我国原子能事业不同发展时期（尤指核工业低谷时期）坚持核类人才培养、科学研究和社会服务，逐步形成了专业齐全、层次完整（含博士后科研流动站）、招生规模全国最大的人才培养体系。经过多年的发展，凝练出核聚变与等离子体物理、反应堆物理与安全、核能数字、核化学化工、核材料、辐射物理与医学物理、测控技术及应用、气载放射性的计量与防护及核设施退役与废物处理等研究方向，带动了“核为我用，我为核用”核类大学科群的发展。

本学科拥有本硕博一级学科学位授予权、一级学科博士后科研流动站，是湖南省与国防科工委共建的重点学科、湖南省优势特色重点学科和国家一流建设学科，其中三个二级学科“反应堆与核动力”、“辐射防护与环境保护”、“核技术及应用”均为国防特色学科，2017年国家第四轮学科评估为“B⁻”、排名第七。

该学科依托南华大学核科学技术学院，拥有国家级科研平台2个、人才培养平台3个、社会服务平台4个，省部级科研平台9个；教学科研用房面积8000多平方米，仪器设备总价值1.03亿元；教职员工80多人，其中教授22人、博导13人、硕导36人，省政府外聘院士3人、国家有突出贡献中青年专家1名、ICRU氦工作委员会委员1名、省人才工程人选11人，全国侨界科技创新团队1个，省自科创新研究群体2个、高校创新团队1个；学科团队荣获全国工人先锋号。

该学科共获国家科技进步二等奖1项、三等奖2项、发明三等奖1项，军队科技进步一等奖1项、国防及省部级二等奖11项、三等奖10项，专著10部，ESI高被引论文6篇，国家发明专利35项。省级教学成果一等奖1项、二等奖4项、三等奖3项。

本学科近十年输送了五千多名厚基础、精专业、下得去、用得上、留得住、甘于奉献的毕业生（本硕博），中核集团授予学校“中国核工业培养和输送人才突出贡献奖”和“核工业人才培养基地”，国家核安保中心授予学校“国家核安保人才培养基地”。

一、培养目标

核科学与技术一级学科博士学位研究生应培养成为具有从事本学科领域的教学、科学研

究、技术开发等方面工作能力，且适应我国社会主义现代化建设实际需要的德、智、体、美、劳全面发展的具有创新精神和能力的高级核科学技术人才。具体要求如下：

1、遵守中国法律法规，具有良好的职业道德、严谨的科学思想和踏实的工作作风。

2、掌握核科学与技术学科领域坚实宽广的数学、物理、化学等基础理论和专业知识，对本学科领域的国内外研究现状、发展趋势及最新发展前沿应有较全面的了解；能利用所掌握的知识独立进行实验数据获取、物理模型建立、数学分析等来解决该学科领域的相关科学和技术问题；具有独立从事科学研究和独立承担本学科专业专门技术工作的能力，并能在本专业方向上做出创新性或前沿性的研究成果。

3、熟悉计算机应用技术，能比较熟练地运用一门外国语阅读本专业文献资料，并能撰写论文，具有一定的外文写作和进行国际学术交流的能力。

4、具有良好的心理、身体素质，团队协作精神和较强的社会交往能力。

5、了解中国经济、文化和法律法规，具有跨国文化交流的能力。

二、毕业要求与学位标准

1、申请博士学位研究生应具有学术水平

(1) 在本门学科上掌握坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识。

(2) 具有独立从事科学研究工作的能力。

(3) 在科学或专门技术上做出创造性的成果。

2、博士学位论文的基本要求

(1) 学位论文须反映出作者在本学科应具有学术水平，体现作者的学术创新观点。

(2) 学位论文概念清楚，理论推导正确，原始数据和实验数据可靠，计算无误，分析严谨，立论明确，条理清晰，文字通顺，不得编造数据及抄袭他人研究成果，引用他人研究成果要明确标出。

(3) 学位论文应符合南华大学研究生学位论文撰写规范要求。

(4) 学位论文应在导师指导下由博士生独立完成。

3、博士研究生毕业要求

博士研究生，修满培养方案规定的课程和学分，成绩合格，发表符合《南华大学核科学技术学院申请硕士、博士学位发表学术论文暂行规定》要求的学术论文，通过论文答辩，经过学位评定委员会的审定达到培养目标，可获得本领域博士毕业证，并被授予本领域工学博士学位。

三、培养方式

1、博士研究生培养实行导师负责制或导师负责下的博士研究生指导小组负责制。指导小组由导师聘请相关专家 3-5 人组成，参与实践过程、项目研究、课程与论文等多个环节的博士研究生指导工作；博士研究生学位论文工作须在导师及导师组的指导下独立完成。在博士研究生入学后三个月内，导师应根据博士研究生的培养目标和要求，结合其本人的特点和科研论文工作需要，指导博士研究生制定培养计划。并将培养计划上报院研究生管理部门审核备案。

2、跨学科或交叉学科培养博士研究生时，应从相关学科中聘请副导师协助指导，副导师必须具有副教授以上职称的专家担任。

3、博士研究生培养应以科学研究工作为主，注重理论研究和实际应用相结合，重点是培养博士研究生独立从事创新性科学研究工作的能力和方法，以及严谨的科学作风。

4、博士生导师负责博士研究生的业务指导和思想政治教育；并在严谨治学、科研道德和团结协作等方面对博士研究生严格要求，要定期了解博士研究生的思想状况、学习和科研状况，并及时予以指导帮助；要根据本学科专业的要求、学位论文的需要及个人的实际情况指导学习有关课程；配合协助研究生教育管理部门做好研究生的各项管理工作。

5、研究生培养可采取校内培养和校外联合培养两种培养方式。研究生一般在校内培养，也可由其他学校、科研院所、厂矿企业等单位联合培养。

四、主要研究方向

1、核能科学与工程

主要研究领域：核聚变与等离子体物理、反应堆物理与安全、核能数字化等。具体开展托卡马克非感应电流驱动、加热及相关物理问题，先进裂变核能的燃料增殖与嬗变特性，数字化堆芯物理-热工多尺度耦合计算等研究。

2、核燃料循环与材料

主要研究领域：核化学化工、核材料等。具体开展核素的高效回收工艺技术、核素提取功能材料、核素分离与检测、放射性污染地域生物修复技术、核素生物学效应、核设施退役与放射性废物治理等研究。

3、核技术及应用

主要研究领域：辐射物理与医学物理、核测控技术及应用等。具体开展核辐射作用机理

及探测，国产化核电软件研发与测试，铀矿工个人剂量计，反应堆泄露监测系统、表面工程与再制造技术，乏燃料后处理剪切系统安全技术等研究。

4、辐射防护及环境保护

主要研究领域：气载放射性的计量与防护、核设施退役、放射性废物处理与处置等。具体开展氡测量与计量标准技术，渗流控氡、覆盖防氡和吸附除氡技术，核电人因工程技术，放射源物质制备及废物处理处置技术等研究。

五、学习年限、课程学习与学分要求

1、学制为3年，学习年限为3-6年，延长学习年限的需按照学校的有关规定办理报批手续。

2、课程学习实行学分制，总学分 ≥ 18 学分。

六、培养过程质量控制要求

1、资格考试

资格考试是博士研究生完成“学科基础”课程学习后，正式进入学位论文研究阶段前的一次学科综合考试。资格考试重点考察博士生是否掌握了坚实和宽广的学科基础和专门知识；是否能综合运用这些知识分析和解决问题；是否具备进行创新性研究工作的能力。考试由笔试和口试两部分组成，笔试主要考核所学课程知识，口试主要考核学生研究能力。资格考试时间一般在第二学期结束前进行，考试内容覆盖学科基础课程，学院教学主管部门应提前一个月通知参加考试的博士研究生。资格考试不及格者可以重考一次，重考成绩记载与正常考试相同，但在成绩后记“补考”字样。重考仍不及格者将不能继续攻读博士学位，处理办法可由本人提出申请，经学院博士生培养指导委员会批准并报研究生处，按学籍管理有关规定处理。资格考试未通过者不能做论文选题报告。

2、文献阅读

要求广泛阅读本学科研究方向的权威文献资料，包括国外文献、国内一级学会刊物及重要参考书等重要核心文献。

国内中文核心期刊：《原子能科学技术》、《核技术》、《高能物理与核物理》、《核动力工程》、《核工程》、《核科学与工程》、《辐射防护》、《核化学与放射化学》、《核聚变与等离子体物理》、《核电子学与探测技术》、《中国科学》、《物理学报》、《电子学报》等。

国外期刊：INIS 国际核信息系统（International Nuclear Information System）的期刊。

要求博士研究生在阅读本学科专业200篇以上文献基础上撰写一篇文献综述，文献综述

要求字数不少于 5000 字，参考文献不少于 80 篇（其中外文文献不少于 30 篇，近 5 年文献不少于 50 篇），对拟研究的领域有较全面的回顾，对该领域的国内外研究动态有较深的了解，对拟研究的课题有较充分的论证。导师要定期检查，对达不到要求的博士研究生不得参与博士论文开题。

3、论文选题

博士研究生选题应在导师或导师组的指导下确定，也可由博士研究生在广泛调查研究、阅读文献资料、弄清主攻方向的前沿成果和发展动态的基础上，自己提出论文选题。论文选题要以国家需求为导向，注重科学性、创新性、实用性，且应有一定的技术难度和工作量，能体现博士研究生综合运用科学理论、方法和技术手段独立解决理论、工程实际问题的能力；同时，对同一研究方向的大系统选题要尽量形成团队氛围，保持其研究进展的持续性、递阶性与系统性。论文选题范围可包括理论研究、技术研究等。

4、开题报告及评价

博士研究生在科研、论文工作开始前，必须认真按要求做好开题报告。报告前，研究生应在导师的指导下，根据所选定的课题范围，在调查研究、查阅国内外有关文献资料和理论分析的基础上按研究生开题报告格式要求写出完整的开题报告，并交导师及导师组审核合格后，发给参会人员。开题报告评价在学科范围内相对集中、公开地进行，并由以博士研究生导师为主体组成考核小组（专家由 5/7 人组成，其中至少有 5 名博士研究生导师）进行评审。开题报告会应吸收有关导师和博士研究生参加，跨学科的论文开题应聘请相关学科的导师参加，评分结果严格按开题报告评价内容及分值进行综合评分，成绩 70 分以上为合格。开题报告一经通过，就应按计划进行论文工作。如因某种原因，需要改选课题时，也必须在学科会议上重新报告审定。会后，可根据提出的意见和建议，在一周内修改科研和撰写论文工作计划，经导师、学科带头人签字后，交学院和研究生处备案。

5、学术交流

积极开展各种形式的学术交流或学术研讨会议，要求博士研究生具备中英文写作能力与表达能力，鼓励外文投稿，积极参加国际国内学术会议。博士生在学期间必须参加不少于 20 次学术活动（0.1 学分/次）、不少于 2 次国际国内学术交流会议（1 学分/次），在二级学科或更广泛的范围内主讲学术报告不少于 6 次（不含选题报告与学位论文总结报告，0.5 学分/次）。每次学术报告会或学术活动后须写出不少于 500 字小结，经导师签字后自己留存，申请答辩前交学校研究生培养办公室记载成绩。学术交流活动由学院按其相应管理程序进行考

核，合格者方可获得相应学分（共计 5 学分）。

6、社会实践与科研创新能力

在学期期间博士研究生参与教学实践不少于 20 学时，参加社会调研，科技竞赛及科研创新等活动不少于 3 次，参与导师科研课题或科研项目申报至少 1 项，以培养博士研究生申报各级科研课题或科研项目的的能力。时间安排：第三、四、五学期均可；考核方式：由导师或导师小组组织评定。

7、中期考核

中期考核在第四学期进行。中期考核的主要目的和内容，是按照博士研究生培养计划从德、智、体各方面进行培养全过程的全面总结、检查和考核，由学院组织专家组着重就其个人总结与汇报、政治素养与团队精神、基础理论和专业知识、实践技能、开题报告、学术交流与论文进展、身心状况等方面进行综合测评得出每个研究生的中期考核成绩。考核的结果一般设为：A 等（优秀）、B 等（良）、C 等（合格）和 D 等（不合格，限期改正或取消学籍，作退学处理）。中期考核的组织实施及评价处理按我校博士研究生培养实施细则及博士研究生中期考核有关规定执行。

8、学位论文中期进展报告

学位论文中期检查工作在第五学期进行。具体考核内容包括：课题研究进度、已查阅参考文献资料情况、实验阶段性结论、成果及新见解、尚需研究解决的主要问题及研究方案、下一步研究内容和工作计划、公开发表学术论文的情况。

博士研究生在学位论文中期检查前需要填写《南华大学博士研究生学位论文中期进展报告》，由导师进行审查，并写出评语。中期检查工作通过报告会的形式进行，考核小组专家对博士研究生论文工作进展及工作态度、论文完成的可能性等进行全面的考查并给出评价成绩，依据论文中期检查的结果，可做出继续论文工作、延期答辩或终止培养的建议。

9、学位论文与学位授予

博士学位论文可以采取在校内或校外两种方式进行，由学生和导师确定，但学位论文的选题应有一定的技术难度和工作量，能体现博士研究生综合运用科学理论、方法和技术手段创造性地解决实际问题的能力。博士学位论文应是系统完整的学术论文，应在科学上或专门技术上作出创造性的学术成果，应能反映出博士生已经掌握了坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识，具备了独立从事教学或科学研究工作的能力。

博士学位论文的评审应着重审核研究生综合运用科学理论、方法和技术手段创造性地解决实际问题的能力；审核学位论文工作的理论水平和工作量；审核其解决实际问题的新思想、新方法和新进展。学位论文应聘请本领域或相近领域的 3 名具有正高级职称的校外专家（教授、研究员、研究员级高工等）进行盲审评阅。盲审通过方可申请学位论文答辩。答辩委员会一般由 7 名教授或者研究员级高工等专家组成，其中必须有一名以上南华大学学位授予权以外的专家；答辩委员会主席由具有正高级职称的校外专家担任。

七、课程设置

南华大学全日制核科学与技术一级学科来华留学博士研究生课程设置

| 类别 | 课程编号 | 课程名称 | 学分 | 课内学时 | 开课学期 | 考核方式 | 开课单位 | 是否新开设 | 课程负责人 |
|--------------|---------|--------------|----|------|------|------|---------|-------|-------|
| 学位课（公共学位课） | | 中国概况（高级） | 2 | 32 | 1 | 考试 | 语言文学学院 | 否 | 段红萍 |
| 学位课（公共学位课） | | 高级汉语 | 6 | 96 | 1、2 | 考试 | 语言文学学院 | 否 | 段红萍 |
| 学位课（专业基础课） | | 由导师指定 2 门 | 3 | 48 | 1 | 考查 | 核科学技术学院 | 否 | 导师 |
| 学位课（专业课） | 1110012 | 核科学与技术前沿专题讲座 | 3 | 48 | 1 | 考查 | 核科学技术学院 | 否 | 夏良树 |
| 非学位课（必修课程） | 1110014 | 核科学与技术博士学术交流 | 5 | 80 | 1~6 | 考查 | 核科学技术学院 | 否 | 肖拥军 |
| 非学位课(公共必修课程) | | HSK4 级课程 | 3 | 48 | 3 | 考查 | 语言文学学院 | 否 | 段红萍 |
| 硕士补修课 | 1210106 | 原子核物理 | 2 | 32 | 1 | 考查 | 核科学技术学院 | 否 | 向东 |
| 硕士补修课 | 1210110 | 高等核电子学 | 2 | 32 | 1 | 考查 | 核科学技术学院 | 否 | 赵修良 |
| 硕士补修课 | 1210108 | 辐射剂量学 | 2 | 32 | 1 | 考查 | 核科学技术学院 | 否 | 肖德涛 |
| 硕士补修课 | 1210114 | 原子核物理实验方法 | 2 | 32 | 1 | 考查 | 核科学技术学院 | 否 | 屈国普 |
| 硕士补修课 | 1210104 | 反应堆物理与工程 | 2 | 32 | 1 | 考查 | 核科学技术学院 | 否 | 于涛 |