

附件 5

2025 年湖南省普通本科高校教育教学改革 典型分享项目成果简介

项目名称：拔尖人才培养计划 2.0 背景下核物理拔尖人才培养模式研究

单位名称：南华大学核科学技术学院

项目主持人：黄千红

团队成员：王振华，向东，李小华，钟翊君

一、项目研究背景

教育部高等教育司吴岩司长在基础学科拔尖学生培养计划 2.0 基地遴选工作部署会上的讲话指出：国家的战略意图是“前瞻布局，领跑未来，培养中华民族伟大复兴的战略力量”。这里三个关键词，前瞻、领跑、战略力量，这就是基础学科拔尖学生培养计划 2.0 的战略意图。基础学科人才培养对未来我国争夺全球科技制高点具有重要战略意义。南华大学核物理拔尖学生培养基地与湖南师范大学“爽秋学堂”生物科学基础学科拔尖学生培养基地、“杨树达学堂”中国语言文学基础学科拔尖学生培养基地，以及湘潭大学数学学科拔尖学生培养基地是湖南省省属高校中首次获批的四个拔尖基地。同时南华大学核物理专业也是湖南省“双一流”建设专业和国家“双一流”建设专业。南华大学核物理拔尖学生培养基地建设是响应国家未来基础学科拔尖人才培养计划的重要举措，是学校十四五规划和长远发展规划及定位的重要组成部分，也将为南华大学未来核学科及物理学科提供难得的发展机遇。针对拔尖基地建设目标，从 2020 级学生起，设立核物理拔尖班，每届学生 20 人，按单独的培养模式进行拔尖人才培养。

南华大学核物理拔尖学生培养基地坚持“定位高”、“模式新”的培养方针，致力于培养拥有家国情怀、人文情怀、世界胸怀，具备坚实的学科基础、良好的科学素养、突出的创新能力、宽广的国际视野，能够勇攀世界科学高峰、引领人类文明进步的自然科学家和未来核类领域的领军人物。打造南华大学未来在该领域基础人才输出的品牌，强化南华大学核专业领域在全国乃至全球的特色地位。

二、研究目标、任务和主要思路

研究目标：通过项目的实施，旨在突破传统本科教学模式，探索有利于学生个性化发展的拔尖人才培养模式，推动核物理拔尖人才基地建设，以更好的达成基地建设目标。

研究内容：

（一）采用文献调研法开展拔尖人才培养成功模式（如导师制，“3+1”培养模式，小班研讨式、书院制等）的比较研究，充分归纳和总结不同人才培养模式的优缺点；

（二）结合我校教学模式改革的成功范例，针对核物理拔尖人才培养基地建设目标，探索核物理专业拔尖人才培养的特色教学模式，构建多模式融合的培养模式，具体来讲包含以下几个方面：

（1）书院制培养模式的人文素养养成探索。注重文化的浸润、熏陶和养成，注重学生志趣激励。人才培养全过程贯穿人文教育，强化使命驱动，引入我国实施“两弹一星”工程时期

所取得的历史性功绩和感人事迹，勉励学生学习和传承先辈们始终以国家民族利益为先，坚定目标、无私无畏、大力协同、奋斗终生的精神。

（2）“好奇心驱动”培养模式探索。科学始于问题，问题源于好奇心，也就是兴趣。激发学生的学习兴趣 and 探索欲望，兴趣引领学习和创新实践活动。通过邀请国家高端人才的前沿研究系列讲座，培养学生的科学研究兴趣。

（3）课程体系定制的课程设置模式探索。突破传统教学的知识传播模式，如何针对基地班学生专门制定课程体系，既保证夯实基础，同时满足学生个性化发展的需要。强化学生学习过程中的实践操作，以学生参与大学生创新项目等为依托，加强学生知识应用能力的培养，着力于培养学生解决实际问题的综合能力和素养。

（4）探索导师制实施中导师的“教”和“育”融合一体模式。导师制首先是人师，人生导师；第二是经师，是学术导师；第三是恩师，是有温度的导师；探索如何将树立学生正确的三观和学识传授有机融合。树立“为党育人、为国育才”的育人目标，坚定“立德树人、守正创新”的教育理念，在教学实践中注重“科教融合、协同育人”，坚持以四个面向为导向培育符合国家创新发展要求的人才。

（5）国际化和大科学装置实训培养模式探索，把大科学装置所承载的国家科技创新的意志和使命以及相关先进事迹等有机的融入到科研实践和教书育人的环节之中，依托大科学装置，筑牢新时代国家科技发展的科学和人才基础。

主要思路：在项目实施过程中，结合核物理拔尖班学生培养需求，制定了“树目标，定方案，重实施，勤反馈，渐完善”的实施方案。首先明确核物理拔尖班人才培养目标：以培养核类领军人才为目标，制定单独的人才培养方案及系列实施细则，在学生培养过程中注重改革措施的落实到位，如小班制、导师制、独立教师等，在实施过程中依据实施效果，勤于反馈，实时调整方案，逐步完善核物理拔尖班的培养方案。具体的实时情况在第三部分总结中详细阐述。

三、主要工作举措

创新拔尖人才培养机制，建设和完善我国大学拔尖创新学生培养体系，是适应教学形势的发展变化，培养创新人才的必经途径，也是发挥高校的引领作用，为拔尖创新人才的培养提供强大支撑和保障的迫切需要。为保障核物理拔尖基地学生的培养质量，为核事业建设培养符合新时期历史发展需求的优秀人才，紧扣目标定位，遵循基础学科拔尖创新人才成长规律，拓宽视野，改革创新，积极探索核物理专业拔尖人才培养的特色教学模式，培养模式实

施方案如图 1 所示。

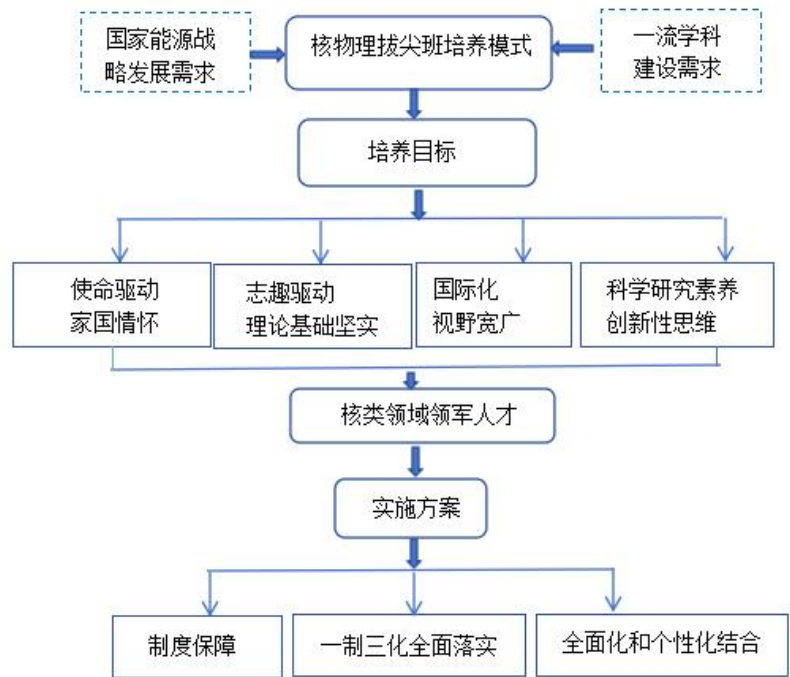


图 1 核物理拔尖班培养模式实施

3.1 单独培养方案制定

核物理拔尖班的培养，从人才选拔开始，每年计划招生 20 人左右，高考统招 10 人，另外 10 人采用大一全校理工科学生遴选模式，学生自愿申请，学院对申请学生进行资格审查、笔试、面试与综合考察确定遴选名单，并实行动态分流调整制度。针对核物理拔尖班制定单独培养方案，课程设置以夯实基础为原则，突出数理学科的基础地位。制定了任课教师、科研导师选拔和管理制度，学生专项培养经费和管理制度，学生成长档案建立和管理制度等一系列保障制度。加强“一制三化”培养模式，并配备班级专用教室。

3.2 培养过程模式探索

3.2.1 贯穿思政和人文教育，强化使命驱动

课程思政是将思政教育融入各类课程教学的全过程中，充分挖掘课程教学中蕴含的思想政治教育资源，确保各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应，它是课程发挥育人功能的重要途径，也是核物理拔尖人才的必然之需和应然之举。在人才培养中注重“立德树人”和“三全育人”的思想政治教育，对于核物理拔尖班学生除了传统的专业认知教育，充分发挥核行业文化沉淀，发挥核工业精神和两弹一星精神的引领作用。注重文化的浸润、熏陶和养成，注重学生志趣激励。核物理系利用专业建设经费购买了一批核专业科普性论著、人物传记等书籍，建立图书角可以供核拔学生借阅；借助新媒体的作用(如，bilibili 网站

等), 推荐学生观看“了不起的核工业”等系列记录短片, 推介《激情的岁月》电视剧, 培养学生的行业荣耀感和历史使命感, 把“两弹一星精神”和“核工业精神”融入培养全过程, 以第一代核事业人的无私奉献和卓越成就, 激励和引导学生养成“强核报国, 创新奉献”的意识, 在奉献社会中实现个人理想和人生价值, 为培养学生形成正确的价值观、养成良好的科学素养奠定基础。

3.2.2 “志趣驱动”培养模式探索

科学始于问题, 问题源于好奇心, 也就是兴趣。激发学生的学习兴趣和探索欲望, 树立为核工业事业奋斗终身的志趣, 以志趣引领学习和创新实践活动。核拔学生从第二学期开始, 开展核科学与技术前沿讲座, 从两方面实施, 一方面遴选学院各个不同研究方向的老师给学生介绍学科方向发展的前沿动态, 每学期不少于4次前沿讲座; 另一方面通过邀请国家高端人才开展学科前沿研究系列讲座, 从2021年至今, 邀请国内外相关领域专家开展专题讲座20余次, 邀请专家基本都是海外高层次人才、杰青等。实施“志趣驱动”培养模式, 注重激发学生的学习兴趣和内在动力, 通过系列讲座活动, 一方面开拓学生的视野, 了解核科学与技术各个方向的前沿和发展动态, 另一方面帮助学生发现自己的科学探究兴趣。与导师制相结合, 通过建立小方向学习兴趣小组, 进一步培养学生的科研探索欲望, 并开展实质性参与科研创新实践活动, 通过设立科研项目、开展学术竞赛等方式, 为学生提供展示自我、挑战自我的平台, 培养学生的创新能力和实践精神。

3.2.3 课程体系定制化设置模式探索

突破传统教学的知识传播模式, 针对基地班学生专门制定课程体系, 既保证夯实基础, 同时满足学生个性化发展的需要。为达到这一目标, 以夯实基础为原则, 突出数理基础学科比重, 并给学生足够的留白时间, 以使其可以依据个性自由发展。在此过程中, 学校根据学科前沿和行业需求, 对课程内容进行了优化和整合, 构建了以核物理为核心、涵盖数学、计算机等多个学科的课程体系, 旨在提升学生的综合素质和专业能力。调整原有的实验类课程, 删减验证性实验, 将实验课目标优化为训练学生独立设计实验、调试设备、分析数据的能力。核拔班学生大部分课程采用单独开班小班制设置, 课程形式采用多元化教学课堂模式。强化学生学习过程中的实践操作, 以学生参与大学生创新项目等为依托, 加强学生知识应用能力的培养, 2020级核拔学生申请获批4项省级大创项目, 4项校级大创项目, 全班学生都有参与大创项目, 立项数占班级总人数的44.4%, 着力于培养学生解决实际问题的综合能力和素养, 2名学生以第一作者发表论文, 其中SCI论文1篇。

3.2.4 探索导师制实施中导师的“教”和“育”融合一体模式

在南华大学核物理拔尖班的培养中，导师制发挥了重要作用，导师不仅负责学生的学术指导，还承担着育人的责任，与学生建立紧密的师生关系，及时了解学生的学习和生活情况，提供个性化的指导和帮助。想要构建完善的导师的“教”和“育”融合一体模式，首先需要建立选拔科研导师库。导师库以学院现有研究生导师为基础，积极吸纳选拔年轻博士进入导师库。核拔班的学生采用双向选择导师制培养模式，老师宣讲个人研究方向，对学生的要求等，学生可以依据个人兴趣联系导师，并通过面对面交流确认导师和学生关系。导师不仅仅是大学阶段的学术导师，也是引领学生成长的人生导师，将树立学生正确的三观和学识传授有机融合。树立“为党育人、为国育才”的育人目标，坚定“立德树人、守正创新”的教育理念，在教学实践中注重“科教融合、协同育人”，坚持以四个面向为导向培育符合国家创新发展要求的人才。导师要跟踪学生大学4年的学习和生活，了解学生的学习和生活情况，也要依据学生的学习实际情况，有针对性的让学生了解学科前沿，培养学生的科研兴趣和基本科学素养，在学有余力的情况下参与导师的科研课题，并指导学生积极参与大学生创新创业项目的申报和工作开展。

3.2.5 国际化和大科学装置实训培养模式探索

国际化建设方面近两年受疫情影响，学生直接出国访学和进修暂未具体实施，但在学科前沿讲座中有邀请国外专家开展线上讲座，并有多门课程开展了双语教学，充分利用资源，为学生提供实践锻炼的机会，让学生能够深入了解核物理学科的前沿技术和应用实践，提升自己的实践能力和创新意识。2021年暑假期间，20级核拔学生克服了疫情的影响分三批前往兰州近代物理所、中科院高能物理所和中科院等离子体所进行了游学访问，把大科学装置所承载的国家科技创新的意志和使命以及相关先进事迹等有机的融入到科研实践和教书育人的环节之中，极大的激发了学生的专业自豪感和历史责任感，并与相关院所的师生建立了联系，为学生将来进一步深造奠定基础。

四、取得的工作成效

2020级学生参与全国大学生数学竞赛、数学建模大赛、物理实验竞赛等，获国家级一等奖2人次，国家级二等5人次，各类省级竞赛一二三等奖14人次，各类校级竞赛获奖36人次。全班在读18人，各类学科竞赛获奖18人，占比100%。大学英语四级通过率100%，六级通过率60%以上。核科学技术学院学生会主席、院团委志愿者工作部副部长、南华大学两弹一星精神研究会会长均曾由20级核拔学生担任，还有学生在校团委创新创业部、校学社联外联部等社团任职。在集体荣誉方面，2021和2022年度连续获得校级“先进班集体”、

2022 年度“十佳先进班集体”，南华大学第一届团支部风采展大赛三等奖，南华大学 2021 到 2022 年度五四红旗团支部、全国百强活力团支部等。首届毕业生考研录取率达 85%以上。

五、特色和创新点

（一）理论创新：

（1）构建全新人才培养理念

在当今强调创新驱动的时代，树立以学生为中心、以能力培养为导向的理念。在人才培养中注重学生科学志趣的培养，学生学习立足核物理基础专业学习，发展面向核类大类领域。将培养学生的批判性思维、问题解决能力和创新精神作为核心目标，让学生掌握扎实的核物理基础知识，并引导他们学会独立思考、勇于探索未知领域。

（2）完善课程体系理论

在核物理拔尖人才培养中，构建了一个层次分明、逻辑连贯且与时俱进的课程体系。一方面，夯实基础课程，加强经典核物理理论、量子力学、数学物理方法等基础知识的教学，为学生后续的学习和研究筑牢根基。另一方面，加大前沿课程和实践课程的比重。引入核前沿领域的研究成果和发展动态，开设如先进核探测技术、核天体物理、核聚变物理等前沿课程，拓宽学生的视野。同时，增加实验课程、课程设计和科研实践等实践教学环节，让学生在实践中深化对理论知识的理解，提高动手能力和科研水平。

（3）创新教学方法理论

传统讲授法难以充分调动学生的积极性和主动性，不利于培养学生的创新能力。因此，需要创新教学方法理论。实现了单独开班，推行探究式教学方法，教师提出具有启发性的问题，引导学生自主查阅文献、分析问题、设计解决方案并进行实验验证，培养学生的自主学习和研究能力。采用案例教学法，通过实际的核物理科研案例和工程应用案例分析，让学生了解核物理在实际中的应用场景和解决问题的思路，提高学生解决实际问题的能力。同时，借助现代信息技术，开展线上线下混合式教学，打破时间和空间的限制，丰富教学资源，提高教学效率。

（二）实践创新

（1）搭建高水平实践教学平台

在实验教学中心配备先进的核物理实验设备，如核探测器、放射性样品制备装置等，让学生能够接触到最前沿的实验技术和设备，亲自动手开展实验研究。学院和学校的科研创新平台则为学生提供参与实际科研项目的机会，在导师的指导下，参与到各类项目中，将所学

知识应用于科研实践，培养科研能力和创新思维。此外，到国内各个大科学装置上开展游学，提高学生的工程实践认识和职业素养。

（2）加强国际合作与交流实践

核物理是一门国际性的学科，加强国际合作与交流对于培养拔尖人才至关重要。借助学院与国外知名高校和科研机构建立的合作关系，选派优秀学生到国外合作院校进行短期学习或联合培养，让学生了解国际前沿科研动态和先进的教学理念，拓宽国际视野，这是我们将要着手落实的方向。开展了邀请国外专家学者来校讲学、举办学术讲座和研讨会等活动，为学生提供与国际顶尖专家面对面交流的机会，激发学生的科研兴趣和创新灵感。

（3）建立多元化评价体系实践

传统的以考试成绩为主的评价体系难以全面、客观地评价学生的综合素质和能力，需要建立多元化的评价体系。在学习过程中，注重对学生的日常表现、课堂参与度、作业完成情况等进行过程性评价。对于实践教学环节，从实验操作技能、实验报告撰写、实践项目成果等多个方面进行综合评价，突出对学生实践能力和创新能力的考核。在科研成果评价方面，不仅关注学生发表的学术论文，还应重视学生在科研项目中的贡献、创新思维和解决实际问题的能力。以及学生本科毕业后开展长期跟踪和反馈评价。