

中国科学技术大学

微专业设立申请表

微专业名称：磁约束可控核聚变

申请时间：2026 年 7 月 14 日

微专业负责人：谢锦林

联系电话：

牵头单位名称（盖章）：

中国科学技术大学理实学院制

一、微专业基本情况

微专业名称	磁约束可控核聚变
主要面向 产业领域	☐ 人工智能 ☐ 新一代信息技术 ☐ 低空经济 ☐ 智能网联新能源汽车 ☐ 集成电路 ☐ 生命健康与生物医药 ☒ 新能源 ☐ 新材料 ☐ 智慧生态与农业 ☐ 航空航天 ☐ 量子科技 ☐ 深海深地科技 ☐ 高端装备制造 ☐ 银发经济 ☐ 食品安全 ☐ 数字营销 ☐ 文化旅游 ☐ 商务贸易 ☐ 智慧交通与智慧物流 ☐ 数据要素 ☐ 其他产业领域：
微专业人才培养目标 及主要就业领域	以铸造学生聚变能源报国初心与科技强国使命为目标，依托学校等离子体物理学科优势与中科院大科学装置资源，以"科教融合"、"理实融合"、"产教融合"为培养特色，通过模块化递进课程体系、校所企联合师资、阶梯化科研训练、实战化装置平台，培养具有"物理基础扎实、工程系统思维、前沿交叉视野"的磁约束聚变领域顶尖复合型科创人才
学校已有相近 微专业情况	无

微专业核心课程门数	共 <u>9</u> 门, 其中核心课程 <u>5</u> 门、拓展课程 <u>4</u> 门。
-----------	--

二、牵头单位基本情况

牵头单位名称	核科学技术学院		
微专业负责人姓名	谢锦林	职务/职称	副院长、教授
联系电话		电子邮箱	
联系人姓名	刘阿娣	职务/职称	系教学主任
联系电话		电子邮箱	

三、合作单位基本情况

合作单位 1 基本信息

合作单位名称	中国科学院等离子体物理研究所
单位类别	☒ 中科院研究院所 ☐ 头部企业 ☐ 校内学院、学部、科研机构 ☐ 其他: _____
联系人姓名	徐国盛
联系人职务/职称	副所长/研究员
联系电话	
联系邮箱	
单位简介及微专业建设基础	中国科学院等离子体物理研究所是我国磁约束核聚变研究的核心机构, 依托 EAST 全超导托卡马克、CRAFT 聚变堆主机关键系统研究设施等国家级大科学装置, 在托卡马克物理、超导磁体、等离子体诊断、聚变堆工程等领域

	取得一系列国际领先成果。研究所拥有一支由院士、研究员、工程技术专家组成的高水平科研队伍，与中科大长期开展科教融合合作。作为微专业核心合作单位，等离子体所可提供 15 名以上一线研究员参与授课，开放 EAST 装置现场教学、诊断数据处理实践等科研资源，并依托 BEST、CFETR 设计团队支撑工程类课程教学，为微专业提供坚实的大科学装置平台与师资保障。
--	---

合作单位 2 基本信息

合作单位名称	聚变新能有限公司
单位类别	☐ 中科院研究院所 ☒ 头部企业 ☐ 校内学院、学部、科研机构 ☐ 其他：_____
联系人姓名	吕波
联系人职务/职称	产业发展部部长/研究员
联系电话	
联系邮箱	
单位简介及微专业建设基础	聚变新能（安徽）有限公司成立于 2023 年 5 月，是我国核聚变能商业化的重要实施主体平台，注册资本 145 亿元，为紧凑型聚变能实验装置（BEST）的建设主体单位。公司由中科院等离子体物理研究所成果转化平台发展而

	来，聚焦聚变能工程化与商业化应用，承担 BEST 装置总装、核心部件研制、氦燃料循环系统建设等核心任务，目标 2027 年建成装置并率先演示聚变能发电。作为微专业产业合作单位，聚变新能可提供聚变工程产业化视角的案例教学，开放 BEST 工程建设现场实践，组织超导磁体制造、真空系统集成、工程管理等产业一线课程，助力学生建立从科研到工程再到产业的全链条认知。
--	---

四、微专业设立依托项目（平台）信息

依托项目 1	☐ 国家重大工程任务 ☐ 重大科学计划 ☐ 产业前沿重大课题 ☒ 重大科技平台 ☐ 其他	项目名称： EAST 运行经费 未来五年资金规模： <u>4</u> 亿元； 项目当前阶段： EAST 全超导托卡马克已进入常态化运行 ☐ 预研 ☐ 在建 ☒ 稳定运行 ☐ 升级改造 ☐ 其他_____
依托项目 2	☐ 国家重大工程任务 ☐ 重大科学计划 ☐ 产业前沿重大课题 ☒ 重大科技平台 ☐ 其他	项目名称： 聚变堆主机关键系统综合研究设施（CRAFT） 未来五年资金规模： <u>5</u> 亿元； 项目当前阶段： CRAFT 聚变堆主机关键系统研究设施于 2025 年底全面建成验收 ☐ 预研 ☐ 在建 ☒ 稳定运行 ☐ 升级改造 ☐ 其他_____

依托项目 3	☐ 国家重大工程任务 ☐ 重大科学计划 ☐ 产业前沿重大课题 ☒ 重大科技平台 ☐ 其他	项目名称：紧凑型聚变能实验装置（BEST） 未来五年资金规模： <u>10</u> 亿元； 项目当前阶段：BEST 紧凑型聚变能实验装置正处于全面建设阶段 ☐ 预研 ☒ 在建 ☐ 稳定运行 ☐ 升级改造 ☐ 其他_____
-----------	--	--

五、微专业培养方案（可另附页）

微专业简介	依托中国科学技术大学等离子体物理顶尖学科实力与中科院等离子体物理研究所大科学装置资源，立足学校“科教融合、协同育人”的办学理念与服务国家重大战略的人才培养目标，未来能源学院重磅开设磁约束聚变微专业。本微专业深度立足国家能源战略需求与聚变科技前沿底色，聚焦磁约束核聚变能研发核心赛道，打通“物理基础—工程技术—前沿应用”全链路，打造适配理工科学生的专业化、体系化、实战化聚变科创育人平台。 作为国内磁约束聚变研究的核心力量，学校与中科院等离子体物理研究所深耕聚变领域数十年，建成了以全超导托卡马克实验装置（EAST）、聚变堆主机关键系统综合研究设施（CRAFT）为代表的世界级大科学装置集群，形成了科教融合、理实贯通的成熟育人模式，依托国家磁约束核聚变能发展研究专项、ITER 国际合作等重大项目载体，积累了丰富的高端聚变人才培养经验。本微专业立足现有优质科研与教育资源，打破物理与工程的学科壁垒，规避纯理论教学脱离装置实际的短板，贴合理工科学生科研背景与国家聚变事业发展的人才需求。
-------	---

	课程体系聚焦磁约束聚变科研与工程核心场景，兼顾物理基础与工程实践，涵盖等离子体物理基础、聚变原理与装置、聚变工程技术、等离子体诊断与数据处理、聚变堆材料与中子学、辐射安全防护、人工智能聚变应用等核心内容，融入装置现场教学、实验数据分析、工程案例研讨、诊断数据反演实践等实战教学模块。教学依托校所联合优质师资矩阵，搭配聚变一线科研专家、工程技术带头人、国际大科学工程资深研究者组成的校外导师团队，以专题授课、现场教学、装置实践、项目研讨、一对一指导等多元形式开展教学。 本微专业面向全校有志于聚变能源研究、投身国家重大科技工程的本科生及研究生，旨在培养兼具扎实等离子体物理基础与系统工程素养的复合型聚变科创人才，助力学生建立完整的磁约束聚变知识体系、参与大科学装置科研实践，破解理工科学生“单一学科视野、缺乏系统工程认知”的培养痛点，塑造物理分析能力、工程系统思维、交叉创新意识的核心素养，为学生投身聚变科研事业、参与国家能源战略、实现科研价值落地筑牢坚实基础。
培养目标、特色	以铸造学生聚变能源报国初心与科技强国使命为目标，依托学校等离子体物理顶尖学科优势与中科院等离子体物理研究所大科学装置资源，以“科教融合”、“理实融合”、“交叉融合”为培养特色，通过模块化递进课程体系、校所联合师资队伍、阶梯化科研训练项目、实战化装置实践平台，培养具有“物理基础实、系统思维宽、工程能力强”的磁约束聚变领域顶尖复合型科创人才。本微专业打破传统学科边界，将大科学工程思维与系统科研能力培养贯穿始终，着力构建“三个融合”的培养特色： （一）科教融合

	以大科学装置科研实践为内核，将前沿科研与专业教育深度融合，依托 EAST、CRAFT 等国家级重大科技基础设施，把最新科研成果、实验数据与工程案例融入课程教学，通过装置现场教学、一线专家授课、真实科研项目训练，培养学生基于大科学工程的科研素养与创新意识。 （二）理实融合 推动物理理论教学与装置实验实践同步实施，依托托卡马克实验装置、诊断系统平台、工程设计案例等载体，实现等离子体物理理论与聚变工程实践有机结合；校所导师联合为学生提供物理分析、实验设计、数据处理等全过程专业指导。 （三）交叉融合 紧扣聚变能发展的多学科交叉需求，统筹等离子体物理、核工程技术、材料科学、辐射防护与人工智能等学科知识，坚持多学科交叉、面向前沿，依托跨领域融合课程、交叉科研项目、多学科专家联合指导，培养适应聚变能前沿发展需求的复合型创新人才。
培养对象、年限、学分要求	1. 修读对象：微专业修读申请面向学有余力、且在修读年限内拥有中国科学技术大学学籍的全日制在校二年级及以上本科生，及硕士研究生、博士研究生开放； 2. 修读要求：无前置修读要求。申请修读学生应学有余力（申请修读及修读期间内须确保主修专业学业进展正常）、对创新创业有明确志趣，并能够保证微专业的学习与精力投入。 3. 修读周期：修读年限一般为 2 年，最长不超过 5 年。 4. 结业要求：学生在修读年限及成绩有效期内完成结业考核课程《磁约束聚变科学与工程实践》，并累计获得 11 个学分，其中核心课

	程、拓展课程学分占比分别不得低于 30%（即分别不得低于 4 学分），方可申请《磁约束可控核聚变微专业证书》。 （注：学生在注册之日前已修读本微专业指定课程、取得成绩且在申请微专业证书时不超过五年的，可申请豁免，豁免学分课程成绩以修读时获得的成绩为准，豁免学分不得超过本微专业结业学分要求的 50%，即 5.5 学分。）
--	--

六、课程设置（可另附页）

序号	课程编号	微专业课程编号	课程名称	学分	周学时	总学时	理论学时	实践学时	线上学时	线下学时	授课教师	考核方式	开课学期
1	PHYS3005	W2140101	磁约束聚变能导论	1	2	20	20	0	0	20	谢锦林	综合考核	春季
2	004139	W2140102	等离子体物理概论	1	2	20	20	0	0	20	蔡辉山等	过程性考核、综合考核	春季
3	PHYS6556P	W2140103	磁约束装置与位形	2	2	40	40	0	0	40	祝曹祥等	过程性考核、综合考核	春季
4	暂无	W2140104	加热与电流驱动简介	2	2	40	40	0	0	40	张新军等	过程性考核 实践成果考核	秋季
5	暂无	W2140105	燃烧等离子体约束与输运	2	2	40	40	0	0	40	徐国盛等	过程性考核 综合考核	秋季
6	PHYS6153P	W2140006	磁约束聚变等离子体诊断	2	2	40	40	0	0	40	谢锦林等	实践成果考核 综合考核	夏季
7	暂无	W2140107	磁约束聚变堆材料与边界物理	1	2	20	20	0	0	20	毛世峰等	综合考核	春季
8	暂无	W2140108	磁约束聚变堆工程技术导论	2	2	40	40	0	0	40	李国强等	过程性考核、实践成果考核	春季
9	暂无	W2140109	磁约束聚变科学与工程实践	2	2	40	40	0	0	40	谢锦林等	实践成果考核	秋季

注：课程编号为学校综合教务系统的课程编号；微专业课程编号为微专业课程专属编号，命名规则为：W（表示微专业）+校内单位编码（3 位数字）+开设的微专业编号（2 位数字，如：01）+课程编号（2 位数字，如：01），例如：创新创业学院开设的第一个微专业的第一门课程的微专业课程编号为：W5290101

七、教师团队基本情况表

7.1 微专业负责人基本情况

姓名	性别	所在单位	职务/职称
谢锦林	男	核科学技术学院	副院长、教授
拟承担课程	磁约束聚变能导论，磁约束聚变等离子体诊断		
最后学历毕业 时间、学校、 专业	2002 年中国科学技术大学等离子体物理专业研究生 毕业，获得博士学位		
主要研究方向	等离子体物理，等离子体诊断		
从事教育教学 改革研究及获 奖情况	2010 年，安徽省教育厅，省级教坛新秀奖 2013 年，中国科技大学，“困学守望”优秀教学奖 2020 年，中国科技大学，王宽诚育才奖 主持校级学科建设及特色发展专项：“所系结 合、科教融合”能源动力学科共建专项（XKTS- 202521426，已结题）； 主持校级智慧课程项目“等离子体诊断导论” （2026xzhkc12，进行中）		
从事科学研究 及获奖情况	主持及核心参与多个国家级项目，科技部重点 研发项目负责人。团队工作多次在领域内顶级国际 学术会议做大会特邀报告。		

7.2 课程教学团队基本情况（可另附页）

姓名	性别	出生 年月	拟授 课程	专业 技术 职务	学 历	最后 学历 毕业 学校	最后 学历 毕业 专业	最后 学历 毕业 学位	研究 领域	所在 单位
蔡辉山	男	1980-01	102	教授	研究生	中国科学 技术大学	等离子体 物理	博士	等离子体 物理	中国科学 技术大学
祝曹祥	男	1991-09	103	教授	研究生	中国科学 技术大学	等离子体 物理	博士	等离子体 物理	中国科学 技术大学
刘阿娣	男	1982-06	101	副教授	研究生	中国科学 技术大学	等离子体 物理	博士	等离子体 物理	中国科学 技术大学
兰涛	男	1980-03	106	副教授	研究	中国科学	等离子体	博士	等离子体	中国科学技

					生	技术大学	物理		物理	术大学
毛文哲	男	1987-12	103	副教授	研究生	中国科学技术大学	等离子体物理	博士	等离子体物理	中国科学技术大学
周楚	男	1986-11	102	副教授	研究生	中国科学技术大学	等离子体物理	博士	等离子体物理	中国科学技术大学
毛世峰	男	1984-07	107	副教授	研究生	中国科学技术大学	等离子体物理	博士	等离子体物理	中国科学技术大学
肖建元	男	1989-05	105	副教授	研究生	中国科学技术大学	等离子体理论与数值模拟	博士	等离子体物理	中国科学技术大学
徐国盛	男	1977-10	105	研究员	研究生	中科院研究生院	等离子体物理	理学博士	磁约束等离子体实验和理论研究	中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所
陈冉	男	1981-06	106	副研究员	研究生	中国科学技术大学	等离子体物理	理学博士	高温等离子体诊断	中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所
李国强	男	1977-11	108	研究员	研究生	中国科学技术大学	空间物理	理学博士	托卡马克集成模型	中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所
丁锐	男	1983-09	107	研究员	研究生	中科院研究生院	等离子体物理	理学博士	核聚变等离子体与壁相互作用	中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所
张新军	男	1980-07	104	研究员	研究生	中科院研究生院	等离子体物理	理学博士	等离子体的射频耦合、加热与电流驱动	中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所
刘鲁南	男	1992-05	104	副研究员	研究生	中国科学技术大学	等离子体物理	理学博士	离子回旋加热工程技术研究	中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所
张凌	女	1983-02	106	研究员	研究生	中国科学技术大学	工程力学	工学博士	托卡马克光谱诊断技术	中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所
谢远来	男	1974-07	104	研究员	研究生	中科院研究生院	核能科学与工程	工学博士	中性束注入研究	中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所
丁伯江	男	1972-12	104	研究员	研究生	中科院研究生院	等离子体物理	理学博士	托卡马克低杂波加热研究	中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所
彭学兵	男	1985-07	107	研究员	研究生	中科院研究生院	核能科学与工程	工学博士	偏滤器及堆芯部件的设计	中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所
杨庆喜	男	1978-10	108	研究员	研究生	中科院研究生院	核能科学与工程	工学博士	聚变装置工程设计与研究	中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所
周海山	男	1985-10	107	研究员	研究生	日本综合研究大学院大学	核聚变科学	工学博士	聚变堆材料实验装置研发	中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所

徐明	男	1984-10	105	研究员	研究生	中国科学技术大学	等离子体物理	理学博士	快粒子和阿尔芬波物理	中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所
仇志勇	男	1985-07	105	研究员	研究生	中国科学技术大学	等离子体物理	理学博士	燃烧等离子体和高能量粒子物理	中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所
王晓洁	女	1981-10	104	研究员	研究生	中科院研究生院	等离子体物理	理学博士	微波加热系统工程	中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所
刘亮	男	1980-07	104	副研究员	研究生	中科院研究生院	工程与等离子体	工学博士	低杂波天线技术及微波耦合	中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所
段艳敏	女	1980-12	106	副研究员	研究生	中国科学院大学	等离子体物理	理学博士	高温等离子体辐射测量	中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所
张斌	男	1989-03	105	副研究员	研究生	中国科学院大学	等离子体物理	理学博士	集成运行模式发展及约束改善物理	中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所
胡立群	男	1962-09	106	研究员	研究生	中科院等离子体物理研究所	等离子体物理	理学博士	高温等离子体诊断	中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所

八、资源保障条件

教学资源	本微专业依托学校等离子体物理顶尖学科优势与中科院等离子体物理研究所国家级大科学装置平台，构建了"师资队伍 + 场地设施 + 实验设备 + 数字资源 + 实践基地"五位一体的立体化教学资源体系，全面支撑磁约束聚变领域复合型人才培养。 一、师资队伍 教学团队由校内学科带头人与院所一线科研专家共同组成，授课教师总计 30 余人，其中中科院等离子体物理研究所研究员 22 人，占比超 70%，远超微专业建设"院所 / 企业专家不低于 60%" 的要求。 校内师资以未来能源学院骨干教师为主体，承担等离子体物理基础理论、数学物理方法等基础模
------	--

	块教学，具备扎实的学科功底与丰富的本科教学经验。 院所师资汇聚中科院等离子体物理研究所 6 个核心研究室的 15 位研究员，覆盖聚变堆总体设计、托卡马克物理与装置运行、加热与电流驱动、等离子体诊断、边界与材料、聚变堆工程六大方向，完整覆盖磁约束聚变全知识链条。院所教师均为 EAST、CRAFT 等大科学装置一线科研骨干，主持或深度参与国家级重大科研项目，能够将最新科研成果与工程案例直接融入课堂教学。建立 "校内理论导师 + 院所实践导师" 的双师协同授课机制，核心课程采用双负责人制，实现理论教学与科研实践的无缝衔接。 二、校内教学场地 依托未来能源学院与核科学学院，配套专用教学场地总面积约 1200 平方米，满足理论授课、实验教学、案例研讨等多元教学需求。 1. 教学实验室 - 核科学技术学院实验教学中心：面积约 300 平方米，配套基础等离子体实验装置与测量仪器，支撑课程基础实验教学 - 未来能源学院实验教学中心：配备高性能计算工作站与聚变设计仿真软件，用于数值模拟实践与装置设计案例教学 - 数据处理教学机房：配备专业数据处理软件与 EAST 实验数据镜像服务器，支撑诊断数据处理类实践课程教学 3. 装置实验场地 - KTX、KMAX 等校内大型实验装置所在实验场地总面积约 800 平方米，配套装置控制间、诊断设备间、学生观摩区，可同时容纳 40 名学生开展装置认知与实验教学
--	--

实践资源	本微专业构建了“校内基础实验—院所大装置实践—设计团队科研实训”三级阶梯化实践教学体系，依托中科大校内实验装置、等离子体所国家级大科学装置及专业设计团队，为学生提供从基础认知到科研实战的全链条实践训练。 校内实践资源包括，依托核科学技术学院建有2套核心教学实验装置，总实验场地面积约800平方米，可同时容纳40名学生开展分组实验与装置认知教学。 1. KTX 反场箍缩磁约束聚变实验装置（科大一环） • 装置用途：国内首台大型反场箍缩（RFP）磁约束聚变实验装置，用于磁约束位形认知、等离子体放电实验观摩、3D物理效应与约束输运现象教学，以及诊断系统原理实践 • 主要设施：主机大半径1.4 m、小半径0.4 m、主机总体直径8 m；配备太赫兹干涉仪、汤姆逊散射诊断、双箔软X射线成像、边缘电容探针阵列、多通道光谱系统等先进诊断设备；真空室与铜壳双C结构、纵场磁体系统、脉冲电源系统 • 容纳规模：单批次可容纳15~20名学生分组开展装置认知与数据分析实验，每年可支撑80~100人次实践教学 2. KMAX 串列磁镜装置 • 装置用途：多功能串列磁镜实验平台，集聚变物理、空间等离子体与基础等离子体研究于一体，用于磁场位形原理、等离子体基本参数测量、波与等离子体相互作用等基础实验教学 • 主要设施：装置总长10 m，主真空室直径1.2 m；具备轴对称磁镜位形，配套朗缪尔探针、磁探针、光谱诊断等基础测量系统，可开展磁场重联、等离子体旋转、阿尔芬波、电双层等基础物理实验
-------------	---

	• 容纳规模：单批次可容纳 10~15 名学生开展基础等离子体物理实验，适合低年级学生入门实践 校外实践资源包括，与中科院等离子体物理研究所共建 3 个国家级大科学装置实践基地，依托 EAST、BEST、CRAFT 三大装置开展深度科教融合实践。 1. EAST 全超导托卡马克科教融合实践基地 • 合作单位：中科院等离子体物理研究所托卡马克物理实验研究室 • 基地名称：EAST 东方超环大科学装置科教融合培养基地 • 合作内容：依托世界首个全超导非圆截面托卡马克实验装置，开展装置现场教学、诊断系统观摩、真实放电数据分析、长脉冲运行案例研讨等实践活动；院所研究员担任实践导师，结合 EAST 最新实验成果开展案例教学 • 实践项目：装置总体与系统认知实践、诊断数据处理综合实验、EAST 长脉冲运行案例研讨、暑期科研实训（诊断数据分析方向） 2. BEST 紧凑型聚变装置工程实践基地 • 合作单位：中科院等离子体物理研究所聚变堆物理设计与先进磁约束装置研究室、装置主机工程研究室 • 基地名称：BEST 紧凑型高场超导托卡马克工程实践基地 • 合作内容：依托紧凑型高场超导托卡马克 BEST 装置，开展先进超导磁体技术、紧凑装置设计理念、聚变工程系统集成等方向的工程实践与案例教学 • 实践项目：BEST 装置总体设计案例教学、超导磁体系统工程观摩、高场聚变技术路线研讨 3. CRAFT 聚变堆主机关键系统研究设施实践基地
--	---

	• 合作单位：中科院等离子体物理研究所聚变堆材料及部件研究室、低温工程与技术研究室、装置主机工程研究室 • 基地名称：CRAFT 聚变堆主机工程实践教学基地 • 合作内容：依托 "十三五" 国家重大科技基础设施 CRAFT，开展聚变堆偏滤器、超导磁体、低温系统、真空系统等主机关键部件的工程认知与实践，理解聚变堆级工程技术要求 • 实践项目：偏滤器高热负荷部件观摩、超导磁体制造工艺认知、低温系统原理实践、聚变堆工程设计案例研讨 实践团队方面，建立 "装置运行团队 + 工程设计团队" 双轨制实践指导体系，由等离子体所一线科研团队直接承担实践教学指导。 1. BEST 装置设计团队 • 团队构成：依托聚变堆物理设计与先进磁约束装置研究室（四室），由李国强研究员（研究室主任）领衔，核心成员 13 人，其中正高级职称 2 人、副高级职称 5 人，涵盖聚变堆物理设计、超导磁体工程、装置总体集成等专业方向 • 指导能力：具备完整的托卡马克装置物理设计、超导磁体方案设计、堆芯参数优化、位形模拟等指导能力；已完成 CFETR、BEST 等多套装置的堆芯物理与超导磁体设计工作，可指导学生开展装置概念设计、参数匹配、位形模拟等科研实践训练，适合 "聚变堆工程导论""EAST 案例研讨 " 等课程的设计类实践项目 2. CFETR 聚变工程试验堆设计团队 • 团队构成：跨研究室联合设计团队，汇聚聚变堆总体、物理设计、超导磁体、包层氚增殖、偏滤器部件、真空低温、安全测控等多
--	---

	个研究方向的科研骨干，核心设计人员 30 余人，其中研究员 10 人以上 • 指导能力：具备聚变工程试验堆全系统设计与论证能力，覆盖堆芯物理参数设计、主机系统集成、关键部件研发、工程方案论证等全链条；可指导学生开展聚变堆总体方案认知、 subsystem 设计案例分析、工程技术路线研讨等高层次实践训练，支撑 "聚变堆工程导论"" 等离子体边界与聚变堆材料 " 等课程的工程类实践环节
经费保障	1. EAST 装置运行经费 EAST 全超导托卡马克实验装置作为国家 "九五" 重大科技基础设施，建设总投入约 5 亿元，年均运行经费 1.1 亿~1.4 亿元，经费来源于中国科学院基本运行费、国家重点研发计划磁约束核聚变能发展研究专项及国家自然科学基金重大项目等。其中每年安排专项经费用于装置开放共享与科教融合教学，支撑学生现场教学、实验数据使用、暑期科研实训等实践环节，保障 "磁约束装置与位形"" 聚变等离子体诊断 ""EAST 案例研讨" 等核心课程的实践教学条件。 2. CRAFT 设施建设经费 聚变堆主机关键系统综合研究设施（CRAFT）为国家 "十三五" 重大科技基础设施，总投资约 63 亿元，由国家发改委批复立项建设。设施围绕超导磁体、偏滤器两大核心研究系统建设国际一流的综合测试平台，其中配套建设科教融合实验区与工程实践教学场地，专项经费支持学生开展聚变堆级部件认知、工程系统观摩、设计案例分析等实践活动，为 "等离子体边界与聚变堆材料"" 聚变堆工程导论 " 等拓展课程提供工程实践经费支撑。 3. BEST 装置建设经费 紧凑型聚变能实验装置（BEST）作为国家下一代聚变能研发核心装置，主体工程总投资约 85

	亿元，配套园区建设约 30 亿元，总投入超 110 亿元，经费来源于国家重大科技专项、安徽省及合肥市配套资金、产业战略投资等。项目建设阶段同步规划人才培养专项经费，支持 BEST 设计团队参与课程教学、指导学生设计项目、开展聚变工程前沿案例教学，为微专业提供高水平工程实践教学经费保障。 在三大装置科教融合经费基础上，学校与未来能源学院配套中央教育教学改革专项经费 500 万元，具体使用规划如下： 1. 课程建设经费（约占 35%）：用于 9 门课程的教学大纲编制、教案课件开发、实验指导书编写、教学案例库建设、数字教学资源制作等，保障课程内容与聚变科研前沿同步更新。 2. 师资聘请经费（约占 25%）：用于支付院所研究员授课酬金、交通与住宿补贴，以及邀请国内外聚变领域专家开展专题讲座，保障校所双师授课机制稳定运行。 3. 实践教学经费（约占 25%）：用于学生赴等离子体所开展装置现场教学、暑期科研实训的交通与食宿补贴，实验耗材与数据资源采购，以及校内实验装置教学改造升级。 4. 学生科研训练经费（约占 10%）：设立微专业学生科研创新基金，支持优秀学生依托 EAST、BEST 装置真实课题开展小型科研项目，培育科研后备力量。 5. 教学管理与质量建设经费（约占 5%）：用于教学质量监控、专家评审、年度评估、招生宣传等日常运行保障。
--	---

九、建设实施方案

建设周期及计划	第一年：启动建设与试点运行 完成微专业招生宣传与首批学员招募工作，组建由校内学科带头人、中科院等离子体物理研
---------	---

	究所研究员、聚变工程专家构成的校所联合师资队伍；完成 9 门核心及拓展课程的教案编写与教学大纲制定；依托 EAST 大科学装置开展首批学员装置认知实践与入门科研训练。 第二年：全面深化与科研实践 全面开展核心课程与拓展课程教学，引入 EAST 真实实验课题与工程案例，不断优化课程体系并完成课程内容迭代；依托国家磁约束核聚变能发展研究专项等科研项目，支持学生参与诊断数据分析、实验方案设计与装置运行实践；组织学生深入中科院等离子体物理研究所和相关科创企业开展暑期科研实训与课题实战，举办聚变物理前沿论坛与案例研讨活动。搭建校所企多方力量整合的科教融合平台，推动学生科研实践能力与创新素养的全面提升。 第三年：总结评估与成果推广 完成首批学员结业考核与成果展示，形成一套可复制的“科教融合”“理实融合”“产教融合”聚变领域复合型人才培养标准与课程体系；推动优秀学员继续参与聚变科研项目、攻读相关方向研究生或进入聚变产业领域就业；总结建设经验，形成示范案例，向全校及全国高校推广磁约束聚变微专业建设模式。
主要建设任务	（一）课程体系建设 立足国家聚变能源战略人才需求，系统搭建磁约束可控核聚变方向标准化专业课程体系。完成 9 门核心课程与拓展课程的教学大纲编制、教案打磨，构建适配理工科学子的专属课程内容，全面覆盖等离子体物理基础、磁约束装置位形、加热与电流驱动、湍流输运、诊断测量、边界材料、聚变工程等核心知识模块。深度融入 EAST 全超导托卡马克装置真实实验案例与大科学工程场景，采用“理论授课 + 现场教学 + 案例研讨 + 诊断数据处理实践”的多元化教学模式，以大科学装置科研课题与实验项目为载体，强化聚变科研

	实战导向，实现教学内容与科研前沿、工程实践深度对接，不断优化教学大纲，形成标准化、可复制的科教融合人才培养课程体系。 （二）师资队伍建设 组建“校所结合、专兼互补”的科教融合导师队伍，打造高水平聚变领域教学师资矩阵。汇聚校内等离子体物理学科带头人、中科院等离子体物理研究所研究员、聚变工程技术专家及产业领军人才等形成多元化师资队伍，建立校所导师协同授课机制，推动院所专家深度参与课堂教学、实验指导、科研实践全过程，打通校内物理学科师资与院所工程科研师资的融合育人通道。 （三）科研实践体系建设 依托国家磁约束核聚变能发展研究专项、EAST/CRAFT 等大科学装置科研项目、聚变前沿课题等载体，联合中科院等离子体物理研究所、校内相关学院及核能企业资源，构建以科研课题为牵引的实战型聚变人才培养新模式，不断完善科研实践体系建设，培养磁约束可控核聚变领域顶尖复合型科创人才，培育面向聚变能前沿的优质科研后备力量。 （四）实践平台建设 构建“装置认知 — 数据分析 — 实验参与 — 科研训练”阶梯化实践体系。依托 EAST 全超导托卡马克实验装置、聚变堆主机关键系统综合研究设施（CRAFT）等国家级大科学平台，联合相关科创企业，支持学生开展装置现场教学与诊断数据处理实践。组织学生入驻中科院等离子体物理研究所开展暑期科研实训与课题实战，通过 EAST 案例研讨与综合项目筛选优秀科研苗子。联动中核集团、中广核及超导磁体、真空技术、精密仪器等领域高科技企业，搭建长效校所企实践教学与产业人才培养合作平台。
预期建设成效	（一）课程建设成效

	建成一套标准化磁约束可控核聚变专业课程体系，打造一批贴合聚变科研前沿、校所共建的特色实践课程，补齐理工科学生聚变领域系统知识与工程认知短板，形成可复制、可推广的高校磁约束聚变微专业课程体系建设范式。 （二）师资建设成效 建成一支高水平、多元化、校所结合的专业导师队伍，形成稳定的校所双师授课与育人机制。院所科研与工程专家深度参与教学，构建起“校内学科带头人 + 院所研究员 + 工程技术专家 + 产业领军人才”的立体化师资育人矩阵，大幅提升聚变专业教学的前沿性、实战性。 （三）科研实践人才培养成效 依托磁约束可控核聚变微专业人才培养体系，每年培养不少于 15 名兼具等离子体物理基础与聚变工程素养的复合型科创人才，培育不少于 10 项参与 EAST 等大科学装置科研实践的学生课题，有效助力学生完成科研入门、诊断数据分析与实验实践训练，孵化一批优质聚变方向科研后备力量，提升学生物理理论理解、工程系统思维、科研创新实践的综合核心能力。 （四）战略价值与社会贡献成效 推动高校聚变学科教育与国家大科学装置科研资源深度对接，依托中科院等离子体物理研究所与核能企业实践基地完成人才联合培养，为我国磁约束聚变事业输送优质后备人才，赋能国家聚变能源战略人才储备。同时形成成熟的磁约束聚变微专业建设与科教融合人才培养示范模式，为全国高校相关领域微专业建设、理工科聚变人才培养提供参考，助力我国核聚变能源事业高质量发展
--	---

十、单位承诺意见

本申请材料真实有效，本单位将为微专业建设提供设施、组织、经费等保障。

牵头单位负责人(单位盖章):

年 月 日

中国科学技术大学微专业设立专家评审意见

汇总表

评审 结论	☒ 赞成设立 ☐ 不赞成设立
建议 意见	磁约束可控核聚变微专业以铸造学生聚变能源报国初心与科技强国使命为目标，依托中国科大等离子体物理学科优势与中科院大科学装置资源，以“科教融合”、“理实融合”、“产教融合”为培养特色，通过模块化递进课程体系、校所企联合师资、阶梯化科研训练、实战化装置平台，培养具有“物理基础扎实、工程系统思维、前沿交叉视野”的磁约束聚变领域顶尖复合型科创人才。 该微专业面向全校有志于聚变能源研究、投身国家重大科技工程的本科生及研究生，旨在培养兼具扎实等离子体物理基础与系统工程素养的复合型聚变科创人才，助力学生建立完整的磁约束聚变知识体系、参与大科学装置科研实践，破解理工科学生“单一学科视野、缺乏系统工程认知”的培养痛点，塑造物理分析能力、工程系统思维、交叉创新意识的核心素养，为学生投身聚变科研事业、参与国家能源战略、实现科研价值落地筑牢坚实基础。 作为一个高聚焦、重实践、跨学科的微专业，该微专业的人才培养体系仍需在建设过程中不断完善。应持续根据国家产业发展需要、行业最新发展趋势及技术前沿需求，不断更新课程内容和教学方法，进一步加强与国家战略需求和产业发展的衔接，以确保微专业学生的学习和实践能够面向国家急需紧缺和未来产业发展方向。 中国科学技术大学及该微专业相关合作单位具备该微专业设立基本条件，并为学生提供了良好的教学条件和资源保障，符合《中国科学技术大学微专业建设管理办法》、《中国科学技术大学微专业建设管理实施细则（试行）》相关规定，建议开设该专业。
专家 签字	杨智述 江卫华 兰长林 朱光毅 张常勇 吴晓 余华