



# 学术学位授权点建设年度报告

## (2021 年)

学位授予单位	名称：中国石油大学（华东）
	代码：10425

授权学科	名称：物理学
	代码：0702

授权级别	<input type="checkbox"/> 博士
	<input checked="" type="checkbox"/> 硕士

2021 年 12 月 31 日

## 编写说明

一、本报告按自然年编写。

二、授予学科（类别）代码、名称和级别按《2020-2025 年学位授权点周期性合格评估参评学位点名单》填写。

三、涉及国家机密的内容一律按国家有关保密规定进行脱密处理后编写。

四、本报告正文使用四号仿宋，纸张限用 A4。

## 一、总体概况

### （一）学位授权点基本情况

物理学一级学科是中国石油大学重点建设的基础学科之一。本学科始建于 1953 年，1982、1990、2003 年先后获批物理学史、无线电物理和理论物理二级学科硕士学位授权点，2006 年获批物理学一级学科硕士学位授权点，2020 年自主设置“能源物理科学与技术”交叉学科博士学位授权点。学科立足物理学发展前沿，紧密结合石油等能源领域开展相关物理方法和应用技术研究，为培养“物理+能源”特色的高层次人才提供支撑。学科现有教师 75 人，其中教育部新世纪人才 1 人、教授 8 人、副教授 35 人、具有博士学位人员 57 人。学科拥有国家级一流专业建设点 1 个，国家级一流课程 1 门，省级一流课程 2 门。拥有 1 个省部级实验室和 1 个省级实验教学示范中心，设备总值超过 2000 万元。近五年承担国家自然科学基金、国家重大研发计划子课题等科研项目 70 余项，年均到位科研经费 510 余万元。学科注重国际交流与合作，已与英国曼彻斯特大学、加拿大滑铁卢大学等在学生培养和科学研究方面建立了良好的合作关系。

经过多年的发展，物理学一级学科构建了“物理+能源”特色的研究生培养体系，形成了物理场探测方法与技术、能源物理理论与技术、凝聚态物理、理论物理 4 个稳定的培养方向，成为物理和能源领域重要的科学研究和高层次人才培养基地。本学科培养坚持党的基本路线，具有国家使命感和社会责任心，遵纪守法，身心健康，具备一定的批判性思维和创新性思维，具有“物理+能源”特色，物理基础理论厚重，专业培养方向实用，适应国家能源发展战略需求，物理学

与能源工程应用相结合的复合型硕士研究生人才。本学科毕业生能够在教育部门、科研机构、高新技术企业、工程技术领域从事教学、科研、技术开发、管理等工作。

近年来，物理学科共培养硕士研究生 100 余人，其中有 4 名研究生的学位论文获省级优秀硕士学位论文，5 名研究生获“中国石油大学学术十杰”称号。本学科的主要学位课程有：高等量子力学、高等电磁理论、物理场中的计算方法，多孔介质物理学、高等油气藏物理、计算凝聚态理论，物理学中的群论等。

## （二）培养目标与培养方向简介

### 1、培养目标

物理学学位点培养坚持党的基本路线，具有国家使命感和社会责任心，遵纪守法，身心健康，具备一定的批判性思维和创新性思维，具有“物理+能源”特色，物理基础理论厚重，专业培养方向实用，适应国家能源发展战略需求，物理学与能源工程应用相结合的复合型硕士研究生人才。毕业生能够在教育部门、科研机构、高新技术企业、工程技术领域从事教学、科研、技术开发、管理等工作。

### 2、培养方向

物理学学位点设 4 个培养方向：物理场探测方法与技术、能源物理理论与技术、凝聚态物理、理论物理。

#### 方向 1：物理场探测方法与技术

该方向主要研究物理场(电磁场、声波等)在地下、油井和海洋目标探测中的方法及应用，包括电磁探测和声波探测技术中的基本原理与方法研究；复杂介质中电磁波及声波传播规律研究；水下物理场信

号产生机理、空间分布特征及在典型海域的传播规律研究。

#### 方向 2：能源物理理论与技术

该方向主要研究非常规油气、氢能、核能、海洋能等开发、存储过程中的物理理论与技术，包括非常规油气藏开发的物理方法；氢能、海洋能开发及存储理论与技术；核能与核技术的理论和应用方法。

#### 方向 3：凝聚态物理

该方向主要从微观角度出发，研究由大量粒子（原子、分子、离子、电子）组成的凝聚态的结构、动力学过程及其与宏观物理性质之间的联系，包括光电材料、热电材料、纳米功能材料等新能源材料中光电和热电输运特性等基本物理问题；低维纳米结构稳定性和低维纳米结构可控组装及功能化；材料自组装微结构、纳米力学、纳米流体输运特性。

#### 方向 4：理论物理

该方向主要在实验现象的基础上以理论分析与数值计算为手段，探索自然界未知的物质结构、相互作用和物质运动的基本规律，包括原子核结构与反应，低维强关联电子系统的新奇量子相，分子和离子碰撞电离，高能强子-强子碰撞等方向的理论研究。

### （三）研究生规模及结构

本年度研究生规模及结构如表 1 所示。

表 1 研究生规模及结构情况

学科名称	项目	人数
物理学	研究生招生人数	21
	其中：全日制招生人数	21
	非全日制招生人数	0
	招录学生中本科推免生人数	1
	招录学生中普通招考人数	20
	在校生人数	55
	毕业人数	15
	授予学位人数	15

## 二、研究生教育支撑条件

### （一）科学研究

2017-2021 年,本学位点承担纵向科研项目 20 项,总计经费 738.9 万元; 横向科研项目 48 项, 总计经费 2084 万元。

### （二）支撑平台

本学位点有 1 个国家重点实验室、1 个教育部重点实验室、1 个行业重点实验室、1 个省高校重点实验室和 1 个省高等学校实验教学示范中心支撑研究生学习和从事科研工作。

### （三）奖助体系

#### 1. 研究生奖学金

学校研究生奖学金由国家奖学金、学校奖学金和社会奖学金组成, 其中学校奖学金包括学业奖学金及科技竞赛等各类专项奖学金。

学业教学奖覆盖面为 100%。高水平科技竞赛奖励为学校设置的研究生专项奖励, 本省级以上研究生学科竞赛获奖进行奖励。除国家

和学校设立的各种奖学金外，学校还吸引政府部门、企事业单位、社会团体、基金组织或个人设立了多项社会奖学金。

## 2. 研究生助学金

学校研究生助学金由国家助学金和学校“三助一辅”经费（助教、助管、助研和兼职辅导员）组成，助学金体系见表7。助研津贴覆盖面近70%，鼓励研究生导师根据研究生助研情况，自主发放研究生助研津贴。

## 3. 本学位点研究生奖助情况

2021年，本学位点有1名全日制硕士生获得国家奖学金，奖励金额共计2万元；有69人次全日制硕士生获得学校学业奖学金，奖励金额共计79.56万元；有69人次全日制硕士生获得国家助学金，奖励金额共计30.6万元；有4人次全日制硕士生获得优秀研究生干部奖学金，奖励金额共计0.25万元。

## （四）管理服务

专职管理人员3人。研究生权益保障制度分为学校-学院-学位点-导师4个层次。学校设有校长信箱，研究生可以进行线上反馈；或者给研究生院发送邮件反映问题，为全校研究生进行权益维护服务工作，保障同学们在学期间的各类学生权益。院级有2位研究生教学秘书，1位研究生辅导员，负责研究生的教学、学位管理和学习、生活等权益问题。学位点设有专人担任研究生教学主任，负责研究生的教学和日常工作管理，研究生遇到的困难可以直接反映给研究生教学主任。

近5年调查结果表明：90.6%的研究生对导师的指导总体上很满意，在导师的学术水平、导师对学位论文的指导和学术道德养成等方面给予了高度评价；81.0%研究生对学校研究生教育管理服务、网络资源、奖助学金、学术氛围、国际交流等方面感到满意；72.6%的研究生对课程教学总体上很满意，对授课教师的教学水平和重视程度、专业课程对学术研究的帮助和学术视野的开拓方面给予了充分的肯定。

### 三、研究生培养与教学工作

#### （一）党建与思想政治教育

##### 1. 思政课程与课程思政

强化政治引领，深入开展理想信念教育，在培养方案中设置“中国特色社会主义理论与实践研究”和“自然辩证法概论”作为物理学研究生的必修课程，强化马克思主义中国化最新成果进学生头脑的要求，帮助硕士研究生加深对中国特色社会主义实践成果、理论成果、制度成果的认识和理解。同时引导和帮助硕士研究生深刻理解党的基本理论和路线方针政策，进一步坚定中国特色社会主义的信念，力求做到准确性和前沿性相统一。同时实现了理论性与现实性的统一、哲理性与可读性的统一、抽象性与生动性的统一、知识传授与能力培养的统一。在专业课程中推进课程思政建设，公共基础课《数值分析》以及专业基础课《高等电磁理论》都被评为校级思政示范课程。《高等量子力学》《多孔介质物理学—模型与模拟》和《计算凝聚态物理》等多门课程都开展了课程思政，每门课程都建立了专业内容与思政元



素融合体系，对学生进行独立思考与批判思维的培养，进行爱国主义、科学发展史、唯物辩证法、科学思维、石油精神教育方面的教育。

## 2. 思想政治教育队伍建设

配齐配强专职辅导员队伍，实施辅导员素质能力提升计划，建设辅导员工作室，举办辅导员工作论坛、辅导员与专业系联席工作会，提升管理育人能力。选聘专任教师、优秀校友等担任兼职辅导员、班主任，发挥引领作用。组织全体研究生导师参加立德树人专题培训，提升导师的政治素养和思政育人能力。

## 3. 研究生党建与校园文化建设情况

党建引领，提升思政教育成效。完善了《学生党支部规范化建设方案》等制度建设。实施党建“示范创建、质量创优”工程和研究生党建卓越工程，推进样板支部建设。建设纵向党支部，将基层党组织建在科研团队中，在科技攻关中锤炼党性。建立“红色驿站”学生党建服务中心，在学生党员中选拔党员先锋岗、励志勤学导师、驻班党员代表等，发挥先锋模范作用。

打造特色的文化宣传品牌，弘扬爱党爱国、追求卓越的精神。建设了“云知行”新媒体传播工作室平台，并打造“3M”文宣品牌；创办了山东省首个以物理文化作为核心的大型品牌系列活动——物理文化节。主办“上德若谷，行者无疆”戈革先生图文实物展，弘扬我校物理学科著名科学史家戈革先生严谨治学的精神。开设“青年马克思主义者培养工程”培训班，培养一批政治素质过硬的学生骨干。依托易班等新媒体平台，结合大学生文化艺术节、研究生科学精神与学

风建设月，开展“光耀石大”、“名师有约”等活动，筑牢意识形态阵地。

## （二）师资队伍

物理学硕士学位授权点立足物理学发展的前沿，紧密结合能源领域的应用，开展相关物理问题的理论及应用基础研究，构建了“物理+能源”特色的物理学硕士研究生培养体系，形成了物理场探测方法与技术、能源物理理论与技术、凝聚态物理、理论物理 4 个稳定的培养方向。

本学科点硕士生导师 29 人，教授 9 人，副教授 19 人，讲师 1 人，其中具有博士学位人数占比为 93%，最高学位非本单位授予的人数占比为 62%，45 岁以下人数占比为 55%，师资学术梯队年龄、职称、学历、学缘结构合理，发展潜力较大。

## （三）课程教学

### 1. 核心课程及主讲教师

本学位点开设的核心课程如表 2 所示。

表 2 核心课程

课程类型	课程编号	课程名称	学时	学分	学期	备注
专业基础课	6093001	高等量子力学	48	3	1	平台核心课
	6093002	高等电磁理论	48	3	1	平台核心课
专业选修课	6093003	物理场中的计算方法	32	2	1 或 2	物理场探测方法与技术方向核心课
	6093004	多孔介质物理学—模型与模拟	32	2	1 或 2	能源物理理论与技术方向核心课
	6093005	计算凝聚态物理	32	2	1 或 2	凝聚态物理方向核心课
	6093006	物理学中的群论	32	2	1 或 2	理论物理方向核心课

## 2. 课程教学质量和持续改进机制

(1) 基于“物理+能源”特色的创新人才培养，重构研究性、前沿性、国际化、个性化的课程体系

以立德树人、培养创新和实践能力为核心，融合物理学的基础性、实践性、探索性和前沿性，重构了“物理+能源”学科交叉的协同创新课程体系；基础学科知识、科学研究方法和创新素质教育三融合，建立了强化研究生创新能力培养的教学内容体系。物理学科的培养方向协同，建立了《高等量子力学》等 6 门物理学核心课程，强化创新基础理论和思维方法培养；与能源相关学科交叉协同，建立了《多孔介质物理学》等 6 门跨学科课程，培养学科融合的创新能力；与学校能源优势学科的科研资源相结合，开设了《现代物理实验技术》等 4 门科研创新实践课程。采用“平台+模块”方式设置课程，强化核心课程对培养目标的支撑；设置 Upcic 课程，促进研究生个性化培养；设置全英文课程，突出国际化培养。

(2) 深度融合现代信息技术，强化复合型创新人才培养的课程教学改革

现代信息技术与教学深度融合，实施物理学研究生的全部核心课程上网计划，推进教学考一体化改革。开展精品示范课、在线核心课、全英文课、案例教学课、前沿专题课等五大课程体系建设。立项省级教学改革项目 1 项，深入研究和实践“物理+能源”特色的创新人才培养。申报省部级教学成果奖 1 项。

### (3) 建立三级保障体系，强化多元评估、持续改进的教学质量督导

按照全程控制全面保障的质量理念，建立校院系三级质量保障体系，从课程教学、考试考核、毕业论文等方面，制定了详细的规范和质量标准。校院两级教学督导员全面督导教学。学院教学评估常态化，每学期常规检查 3 次和专项检查 1 次。完善信息反馈体系，学生评教覆盖所有课程，每年开展学业学情、毕业生及用人单位调查。建立持续改进机制，每年编发《研究生教育质量报告》等 10 个教学质量报告，及时针对存在问题落实整改，加强卓越质量文化建设。

### (四) 导师指导

根据《中国石油大学（华东）研究生指导教师管理办法》《中国石油大学（华东）理学院学术学位硕士生指导教师遴选与招生资格审定实施细则》，对物理学导师 2022 年招生资格进行了审定，16 名在岗硕士生导师通过招生资格审核。

根据《中国石油大学（华东）研究生指导教师管理办法》《关于研究生导师素养提升工程的实施意见》施导师素养提升工程，加强导师岗位培训，提升导师职业素养和指导能力。围绕研究生培养过程中教学科研育人、课程思政、导学关系、线上教学、心理健康等内容进行专题讲座，引导导师了解研究生的招生、培养、论文答辩、学位授予、质量评估等培养流程和重要环节，增强指导学生的规范性。另外，还积极选派新聘导师参加教育部和山东省组织的导师培训班，加深导

师对新时代研究生教育内涵和教育理念的认识，开阔培养工作的视野，拓宽培养思路。

### （五）学术训练

#### 1. 依托科研项目进行学术训练

2021年，研究生参与导师纵向科研项目11项，横向科研项目16项，项目总经费达到500万元以上。从能源需求中提炼基础科学问题作为研究方向，从选题、开题、科研训练、论文写作到答辩全过程，依托能源学科优势平台和项目，科教融合，以研促创，将基础学科新理论、新方法、新技术应用到能源工程领域，培养学生的创新意识和创新能力。

#### 2. 搭建科研创新平台

从一年级到三年级分为“基本技能、综合应用和探索研究”三个层次全程设计创新科研实践训练，以科技活动、社会实践、创新实验、论文发表等多种形式为载体，全面开展研究生创新素质培养的实践训练。整合优化现有实验资源，构建研究生协同创新科研实践教学体系；建设与创新科研实践教学体系相适应的、与能源工程应用相结合的研究生协同创新科研实践平台；搭建全方位创新活动平台，多渠道全方位培养研究生创新综合素质；建设国际化创新交流平台，培养研究生国际化的科研创新素质。

#### 3. 实施研究生创新工程

依托学校研究生创新工程，3个项目获得资助支持。学校鼓励研究生发表高水平学术论文，2021年研究生发表文章被SCI、EI等收录33篇。研究生申请专利5项。

#### **（六）学术交流**

本年度研究生参加学术交流2人次。

#### **（七）论文质量**

根据《中国石油大学（华东）博士、硕士学位论文抽检办法（修订）》《关于开展研究生学位论文学术规范检测工作的意见》《中国石油大学（华东）学位论文作假行为处理实施细则》等文件，强化全方位、全流程质量监控，层层把关，保证学位授予质量。

经课题组预答辩、学术规范检测、研究生教学指导委员会把关、论文评审、论文答辩、学位论文末位复审、学院学位分委员会把关层层审核把关，加强学位授予审核工作，确保学位授予质量。审查意见和学位论文一并提交院学位评定分委员会重点审查。每学期学院研究生答辩工作结束后、学院学位评定分委员会召开前，由学院研究生学位论文书写规范审查工作组统一审查研究生学位论文书写格式。最终提交校学位会的论文质量及整体规范性大幅提升，切实保障学位点学位授予质量。2021年度山东省和学校学位论文抽检合格率均为100%。

#### **（八）质量保证**

依据《中国石油大学（华东）研究生课程教学管理规定》《中国石油大学（华东）研究生中期考核管理办法》《硕士生学位论文和答辩工作的有关规定》《中国石油大学（华东）学位授予工作细则》《中

国石油大学（华东）研究生参加境外学术交流与研修资助办法》《关于印发《中国石油大学（华东）研究生教育督导工作实施办法》的通知》《中国石油大学（华东）博士、硕士学位论文抽检办法（修订）》《关于开展研究生学位论文学术规范检测工作的意见》，树牢责任关，健全导师研究生培养第一责任人权责。

把立德树人作为导师首要职责，以“育德”和“育才”为着力点，及时掌握研究生思想状况，加强人文关怀，将专业教育与思想政治教育有机融合，既做学业导师又做人生导师，建立和谐的导学关系。明确导师权责，切实保障和规范导师的招生权、指导权、评价权和管理权，充分尊重导师和研究生的双向选择权。规范导师指导行为，引导导师遵循研究生教育规律和人才成长规律，因材施教。支持导师按照规章制度严格学业管理，增强导师的责任感、使命感、荣誉感，营造尊师重教的良好氛围。探索培养经费分担机制，引导导师按规定为研究生提供相应的助研劳务津贴，扶助研究生顺利完成学业。坚持培养质量检查关口前移，强化研究生中期考核这一关键环节，强化考核组织，强化责任落实，完善分流退出机制，增强考核的科学性和有效性，切实发挥中期考核的筛查作用，促进研究生培养质量的提升。

硕士研究生第一次中期考核不合格者列入学业预警名单，后期由院（部）予以重点跟踪，对其课程学习、开题报告、学位论文研究等进行重点指导，督促其在规定时间内参加第二次考核。若第二次中期考核仍不合格，或在规定的时限内未通过考核，根据《中国石油大学（华东）研究生管理规定》予以退学处理。

### （九）学风建设

通过举办青年学术论坛-学生分论坛，宣讲优秀学生事迹，发挥榜样示范作用。依托“大学生文化艺术节”、“博萃节”、研究生科学精神与学风建设月，开展“光耀石大”、“名师有约”、“仰望星空”等活动。

### （十）就业发展

2021 届毕业研究生就业率 100%，升学率 26.67%；就业单位多样，包括党政机关，国有或民营企业以及教师。经调查和用人单位意见反馈，大部分就业的毕业生都开始担任国家企事业单位的重要岗位，利用学到的知识和技能，在社会各领域开始发挥作用，为社会服务和奉献，获得了用人单位的一致好评。

## 四、学位点服务贡献典型案例

### 多尺度岩心数字化和渗流模拟一体化技术及其在油气田开发中的应用

多尺度岩心数字化和渗流模拟一体化技术包括多尺度岩心物性及孔隙结构测量技术、多尺度岩心的数字化构建技术和多尺度岩心渗流数值模拟技术。主要利用核磁共振检测方法和技术、高压压汞实验测量技术、CT 扫描技术、电镜技术等进行多尺度岩心物性及孔隙结构的测量，进行宏观-介观-微观多尺度岩心的数字化，在此基础上，利用数值模拟方法、计算流体力学方法、格子玻尔兹曼方法和分子动力学方法实现油气赋存和渗流的多尺度模拟，为油气生产提供技术支撑。



2018-2021 年间利用该技术在新疆油田建立了多砾岩储层的宏观-介观尺度的数字化岩心,在此基础上预测了表面活性剂/聚合物复合驱的渗流特征,制定了生产方案。该技术应用于新疆油田稠油油藏 CO<sub>2</sub>辅助蒸汽驱技术,为现场实施提供了技术方案。针对吉木萨尔 15 口井页岩油开发,从赋存、可动性等方面进行了研究,对页岩油的开发提供了设计基础方案。该技术为胜利孤东油田 16 口井的微生物开发提供了生产方案。此外该技术还在长庆油田、辽河油田进行了应用,取得了很好的经济和社会效益。

## 五、存在的问题

物理学学位点围绕学科定位及人才培养目标,构建了“物理+能源”特色的研究生培养体系,形成了物理场探测方法与技术、能源物理理论与技术、凝聚态物理、理论物理 4 个稳定的培养方向,成为物理和能源领域重要的科学研究和高层次人才培养基地。为推动学科更快发展、提升人才培养质量,对照《学位授权点抽评要素》,有几个问题需要进一步整改和优化,存在的问题如下:

1. 招生规模较小,生源质量需要优化。目前物理学专业研究生招生规模每年约 15 人左右,这种情况限制学位点的发展,也使得学生在培养计划课程选择方面自由度较小。另一方面,近几年生源中保送生的比例较低,生源质量需要进一步优化。

2. 学位点教师年龄结构不合理。受学校人才引进政策的影响,学位点近几年新增的年轻老师非常少,教师年龄结构出现断层现象。

师资队伍年轻化有待加强，正高级职称人员比例偏低。学位点亟需加强师资队伍建设，引进高水平师资。

3. 国内外学术交流较少。受疫情和国际关系的影响，学生及教师的国内外学术交流都偏少。近两年学位点缺少主持召开的国际会议或国内会议，学生参加国际、国内学术交流的机会很少，国际化的学术交流能力有待于进一步提升。整改措施：强化线上学术交流，主持召开国内学术会议 1-2 次，鼓励研究生参加国际、国内高水平会议。

## 六、下一年建设计划

针对上述问题，本学位点将坚持立德树人、追求卓越的工作主线，改进措施，深化学科融合、科教融合、产教融合，提升导师队伍水平，提高生源质量，聚焦人才培养和学位点建设，提高学位点的建设水平。2022 年，本学位点的年度建设计划为：

1. 力争引进光华学者 1 人，特任教授、特任副教授、讲师等青年教师 1-2 人。
2. 采取多种措施提高研究生生源质量，提高推免生的接收比例。
3. 做好 “能源物理科学与技术” 两个交叉学科博士点的建设工作。
4. 争取获省级教学成果奖 1 项，校级优秀学位论文 1 篇，省级优秀学位论文 1 篇。