

# 物理学博士一级学科学位授权点建设年度报告

(2020 年)

## 一、学位授权点基本情况

### 1、培养方向：

山西大学物理学科于 2003 年获批一级博士学位授权点，经过多年建设，形成了完整的人才培养体系。坚持立德树人，聚焦量子科技，面向经济建设。培养信念执着、基础扎实、具有独立研究能力、富有创新精神的从事物理学前沿研究、服务国家和区域经济社会发展的高层次专门人才。

### 2、师资队伍

物理学科现有专任教师 106 人，其中教授 52 人，副教授 42 人，博士化率达 97.2%，具有海外经历比例 68.9%，30-50 岁中青年教师占比 75%，国家省部级人才 30 余人。拥有国家基金委创新群体 1 个、教育部创新团队 2 个，国家优秀教学团队 1 个。2018 年，物理学科光电研究所教师团队成功入选教育部“全国高校黄大年式教师团队”。2019 年入选全国党建工作样板支部。

### 3、科学研究

物理学科坚持以科教兴国和创新驱动发展为己任，聚焦量子光学、量子信息和量子模拟等基础研究领域，极微弱电磁场量子精密测量、单粒子操控、连续变量量子通信及量子网络等关键技术取得显著突破。作为首席单位，承担“量子调控与量子信息”国家重点研发计划项目 3 项，经费超亿元。完成和承担国防类重点重大项目 17 项，年均发

表 SCI 学术论文 180 篇。“基于超冷费米气体的量子调控” 成果获得 2020 年国家自然科学二等奖。2020 年度张靖教授获山西省科学技术自然科学奖一等奖、马杰教授获山西省科学技术科技合作一等奖、苏晓龙教授获山西省高校自然科学奖一等奖和中国光学学会光学科技二等奖、卢华东教授获山西省专利二等奖。

#### 4、教学科研支撑条件

建成一系列国家和省级的教学与科研平台。包括：最早在地方院校建设的国家重点实验室—量子光学与光量子器件国家重点实验室；以山西大学为牵头单位，汇聚了包括北京大学、华东师范大学、南开大学、浙江大学、中国科学院西安光学精密机械研究所等国内光学领域优势力量的省部共建协同创新中心；原子分子物理国际联合研究中心、教育部和国家外专局“高等学校学科创新引智计划”（“111 引智基地”）、山西省极端光学协同创新中心等。拥有国家级教学示范中心，入选教育部基础学科拔尖学生培养计划 2.0 基地和国家首批一流本科专业建设点。

## 二、2020 年建设取得的成绩

### 1、制度建设

深入学习贯彻习近平总书记对研究生教育工作做出的重要指示精神，落实立德树人根本任务，深刻把握课程学习在研究生成才中的全面、综合和基础性作用，依托学科量子科技研究的特色与优势，以构建特色鲜明的课程体系和建设丰富优质的课程资源为主要抓手，以完善教学质量的监督体系为保障，充分发挥学科主体作用，切实加大

投入，采取有力举措，为研究生培养质量提高提供稳固支撑。

（1）强基固本，基础与前沿有机融合，构建特色鲜明的课程体系。坚持研究型教育理念，以夯实物理基础为根本，以拓宽学科知识为延伸，充分发挥本学科在量子物理领域的研究特色和优势，将最新的前沿研究成果及时融入教学内容中，如在《高等原子物理学》、《高等量子力学》中引入超冷原子分子物理、量子光学、量子模拟等最新成果，建设了《量子物理新进展》、《量子精密测量与传感技术》等一批特色课程，构建了以量子科技为鲜明特色的课程体系，着力夯实学生的科学基础，开拓学生的学术视野。

（2）强化实践，理论与实验交互融合，汇聚丰富优质的课程资源。注重培养研究生的动手实践能力，在理论教学的基础上，增加实验教学内容，如针对本学科基础实验与研究生专业实验之间缺乏有效衔接的问题，建成了物理学专业研究生基础实验室，开设包括常用数字化仪器操作、基础光电子技术、光谱探测技术等 12 项通用基础实验项目。同时，统筹光学工程等跨学科研究生课程，结合在线课程和企业联合实践课程等，为研究生提供丰富多样的课程资源。

（3）严格管理，过程与结果检查并重，完善教学质量的监督体系。针对课程大纲制订、教学过程、实验实践等研究生教学的各个环节，制定了质量标准，从教学方案设计、课程教学过程、实验教学内容、教学效果到考试过程，都有明确的规范和要求，学术委员会安排专人督导检查，保证每一个环节落到实处。定期进行师生满意度调查，对教学计划执行、教风学风、教学效果等进行评价，对收集的信息进

行综合分析，优化教学过程，建立切实有效的教学质量反馈机制。

## 2、导师队伍建设

物理学科始终把师德师风作为评价教师素质的第一标准，以“立德树人、格物致理”为宗旨。学院党委书记牵头建立师德师风建设领导小组，认真学习国家和学校制定的相关制度，突出物理学科培养学生特点，出台《山西大学物理学科立德树人职责实施细则》、《山西大学物理学科教师师德师风评价考核细则》等文件，对每位教师划底线、提要求；签订师德师风承诺书，在教师职称晋升、评优评奖中坚决执行师德师风一票否决制。发挥党支部桥梁和纽带作用，将思想政治学习深入到教研室和科研小组例会，深化教师思想认识。弘扬彭堃墀院士 60 多年来扎根三晋大地，“爱国、攀登、奉献”的精神；邀请包括北京大学王义遒教授、龚旗煌院士、刘玉鑫教授等 15 名全国、省市优秀教师开展师德师风宣讲；树立优秀教师典型，大力弘扬爱岗敬业、甘于奉献的师道传统。经过多年建设，建成了一支积极上进、团结和谐，在经济欠发达地区矢志不渝、艰苦奋斗，建设高水平学科的优秀教师队伍，形成了“爱国、攀登、奉献”的优良传统，在地方高校中发挥了引领示范作用。围绕量子科技中的国际前沿问题和国家重大需求，针对“卡脖子”技术，始终坚持核心技术自主创新，为党育人、为国育才，打通从前沿基础研究到应用基础研究到工程化应用通道，成为国际量子科技领域具有影响力的科学研究与人才培养重要基地。2020 年，山西省委书记楼阳生号召全省教育系统学习彭堃墀院士“爱国、攀登、奉献”，深耕山西 60 年的先进事迹。

### 3、研究生招生

2020年共招收研究生350人，报到345人，其中：硕士招收301人，报到297人；博士招收49人，报到48人。

### 4、研究生培养

学院党委以习近平新时代中国特色社会主义思想为统领，培育和践行社会主义核心价值观，立足新时代，不忘立德树人初心，牢记为党育人、为国育才使命，扎实推动思政教育创新发展，让思政教育“入脑、入心、入行”，着力构建彰显物理学科特色的“三全育人”大格局。

(1) 用信仰信念的力量引领学生，突出思政课程方向性。从“四个维度”把习近平新时代中国特色社会主义思想与讲好民族复兴、国富民强、山西转型、山大振兴相融合，让思政教育“入脑”，坚定学生“四个自信”。抓好思政课程主渠道、发挥宣传阵地和学生党组织作用，坚持马克思主义在意识形态领域的指导地位。利用山西厚重的革命历史红色资源优势，全过程展现革命先驱在民族伟大复兴中的杰出贡献，讲好“民族复兴”故事；全领域突出我国社会主义现代化建设新成就，讲好“国富民强”故事；全方位体现山西改革与发展新成效，讲好“山西转型”故事；全景式描绘学校蓬勃发展新成果，讲好“山大振兴”故事。立体化铸就学生坚定理想信念、投身强国伟业、勇毅笃行的雄心壮志。

(2) 用学科文化的力量塑造学生，突出课程思政精准性。通过“三个精准”，以润物细无声的方式将思政元素融入物理学科文化，

实现课程思政，让思政教育“入心”。物理学科名师作为思政课兼职教授致力课程思政，通过“格物致理工作坊”，组织专业课、思政课教师与辅导员、班主任进行集体备课，推动思政课与课程思政“同向同行”，做到师资精准；基层教学组织全面围绕杰出物理学家精神与贡献、物理现象与规律、重大工程中的物理、前沿物理等内容，建设课程思政精品视频课，实现课程思政与社会实践贯通，做到内容精准；学院设立青年媒体中心，开设“山大物电人”等新媒体公众号，以学生喜闻乐见的形式分众推送学科先锋、物电风采，做到方式精准。通过“三个精准”，弘扬“爱国、攀登、奉献”精神，树立辩证唯物主义世界观，厚植学生的家国情怀和探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。

（3）用协同联动的力量激发学生，突出思政实践实效性。协同联动，汇聚思政工作合力，让思政教育“入行”，外化为自觉的思政实践行为与习惯。校级层面，教务处、马院、学院从物理学一流学科建设和学科交叉的高度，建设了人文与科学相融合的《物理文化与科学思维》等多门通识课程，定期组织跨学科实践创新活动，为学生思政实践建立了更为广阔的平台。院级层面，发挥“全国党建样板支部”示范作用，在科研项目组中设立党小组、在光电产业研究院设立党支部，推动实现课题组科研创新与党小组组织生活、学业导师育人与辅导员育人、思政课程与课程思政建设、课堂思政教学与思政社会实践“四个有机融合”的思政工作新机制。

2020年共有研究生116人完成培养，其中授予硕士学位87人，

授予博士学位 29 人。毕业生中获王大珩高校学生光学奖 1 项、全国光学优秀博士学位论文提名优秀论文 2 篇、宝钢优秀学生奖 1 项，1 篇论文获中国激光杂志社颁发的“主编推荐奖”。获 2020 年山西省优秀博士学位论文 5 篇，山西省优秀硕士学位论文 2 篇；获山西大学 2020 年优秀博士学位论文 8 篇、硕士学位论文 2 篇；获山西大学 2020 届优秀毕业研究生 12 名，其中博士 5 名，硕士 7 名。

#### 4、社会服务

物理学科坚持以科教兴国和创新驱动发展为己任，充分发挥高水平科研平台的创新优势、高层次师资队伍集聚优势和高质量人才培养的支撑优势，主动聚焦量子科技及应用重大战略前沿，瞄准国家重大需求和山西光电信息产业发展需求，构建从原理创新到技术突破、从器件装备到工程应用的创新链条，服务经济社会发展的贡献度显著提升。量子科技前沿攻关取得全新突破。对我国新体制雷达、原子陀螺导航、物理层保密通信等领域快速发展提供有力技术支撑。激光技术和产品设备实现广泛应用。研制了具有完全自主知识产权的系列连续单频激光器产品，突破了大功率高稳定全固态激光器的国际禁运，在国内外 100 余家高校和科研院所成功应用。研制了系列纯激光投影设备，用户覆盖 30 个省市自治区，市场占有率 70%以上。与地方企业深化产学研合作，研制的燃煤成分激光在线检测系统、电力绝缘气体光声光谱在线监测系统等实现产业化，提升了山西重点产业在检测监测领域的科技创新能力。区域协同创新和社会服务体系不断完善。近年来，物理学科社会服务能力显著提升，建成了若干能持续产生重

大科技成果的创新平台，吸引和凝聚了一批高水平的创新人才，为中西部地方高校建设优势特色鲜明的创新体系提供了示范。通过重点实验室开放周、省内中学巡回学术报告、主办《量子光学学报》、支撑山西省物理学会和山西省光学学会等多种形式，积极开展科学普及和科技咨询服务。

### 三、学位授权点建设存在的问题

对标国内物理学“A类学科”和“一流学科”的差距：

1、教师总数偏少。7所一流学科入选学校教师总数平均为146人，其中北京大学现有专任教师220人，中国科学技术大学274人，吉林大学254人，华南师范大学142人，我校106人教师队伍数量处于明显劣势。

2、正高级职称比例偏低。对照第四轮学科评估A类学科平均比例落后7%。

3、人才引进数量不足。以国家级青年人才计划为例，近五年来中山大学引进12人，武汉大学引进8人，华中科技大学引进7人，物理学科仅为2人。

### 四、2021年学位授权点建设计划

1、牢固树立“人才是第一资源”的意识，坚持引育并重，依托学校高层次人才激励项目和青年学者培育项目做好师资队伍建设工作，着力打造一支“教研并重”、“教育双责”、“全兼合作”的高水平教师队伍。

(1) 开展优秀青年教师托举计划，成建制、分梯队、有组织地申报



各类国家级人才项目，加强基础研究队伍实力。

(2) 依托国家重点实验室、协同创新中心和学科创新引智基地，以国家级人才为重点，引进海外高水平青年人才。

(3) 柔性引进高端创新、创业人才，带动并充实面向重大需求的教师队伍。

2、坚持“立德树人”，强化教书育人“一岗双责”；发挥院所协同育人优势，实现学科和专业建设全面深度创新融合；落实物理学国家一流专业建设任务，进一步提升研究生培养能力。

3、坚持“面向世界科技前沿”、“面向国家重大需求”，依托国家重点实验室等科研平台，提升量子科技领域基础科学研究水平，加强相关应用开发研究实力，形成“原理创新、技术突破、器件装备、工程应用”创新发展链条。

4、坚持“面向国家重大需求”、“面向经济主战场”，主动求变，在认识层面上摆脱长期聚焦基础研究的思维惯性，在心理层面上克服对接地方主导产业的经验恐慌；保持定力，不盲目与工科在工艺革新、工程应用攀比，突出物理学基础研究长期积累优势，着眼未来产业，谋求原始创新。集中学科优势力量，在标志性应用成果上取得突破。