

西安交通大学物理学（强基计划）专业培养方案

日期：2024-04-20 09:39:29 点击：8826次

西安交通大学物理学（强基计划）专业培养方案

一、基本情况

1.专业简介

科学技术作为第一生产力，在洁净高效能源、先进制造、高精尖缺技术和极端条件下物理参数测控等关键技术实现原创成果突破、自主创新率提高，已成为影响实现“两个一百年”奋斗目标的关键因素，而攻克这些关键技术难关的瓶颈无一不涉及到物理学基础的探索与突破。其中，强化物理学等基础学科研发力度，特别是加强高等学校理工科专业人才培养的物理学基础，培养具备扎实和宽广物理学基础、能够融合交叉宽口径的工程学科方向的一流科学人才，是面向国家重大需求的既长远又十分迫切的战略举措。

物理专业强基计划培养基地，依托理学院物理学科，秉承百年交大服务国家战略发展的使命担当，面向国家在能源利用、电力安全、先进制造、新材料及量子信息等领域的重大战略需求，融合我校雄厚工科基础，整合学校物理优势资源，建立理工融合一流人才协同联动培养基地，设置能源物理、智能电气、微纳制造、先进电子与光子技术、量子信息等5个人才培养方向。

5个人才培养方向立足学校整体学科布局特点，面向国家中长期科技发展规划，聚焦影响国家科技发展的瓶颈问题，突出目标导向的个性化培养。

强基计划物理学专业的主要特色为：

1．理工深度交叉融合、本科培养长线规划。打造学科交叉平台，夯实学生多学科基础知识，培养学生的跨界创新思维能力，具备解决多学科交叉重要问题的能力。

2．国家重大需求牵引、优势工科强基拓新。依托西安交大优势工科在国家重大战略中的作用，强化人才培养的理科基础，为国家重大战略领域培养优秀后备人才。

3．优质资源共享联通、科教融合协同创新。依托国家及省部级重要教研平台，汇聚最优秀的师资，培养更优秀的人才。

基地将选拔优质生源，放眼世界一流物理教学和研究平台，网所有可能优质师资，通过多模块、长线规划培养模式，致力培养具有宽广、扎实物理基础、并接受严格工程实践训练，有志于服务国家重大战略需求和面向基础科学前沿的优秀人才。

2.师资队伍

基于强基计划目标和使命，整合我校在能源与动力工程、电气工程、机械工程、材料科学、电子科学与技术等物理相关领域的优势资源，形成物理专业人才培养基地。基地整体现有教师225人，包括教授126人，副教授88人，其中中国科学院及工程院院士9人，国家教学名师4人，杰青、长江学者28人，外专千人5名、青年长江学者5名、青千20名、优青16名；教育部教指委副主任2人、委员12人。

表1重要师资队伍列表

序号	姓名	称号	研究领域
1	姚熹	中国科学院院士	电子陶瓷材料与器件
2	侯洵	中国科学院院士	光学
3	邱爱慈	中国工程院院士	高功率脉冲技术和强流电子束加速器
4	王锡凡	中国科学院院士	电力系统
5	李鹤林	中国工程院院士	材料科学
6	陶文铨	中国科学院院士	计算传热学
7	何雅玲	中国科学院院士	热流科学
8	蒋庄德	中国工程院院士	微纳技术
9	卢秉恒	中国工程院院士	增材制造、生物制造、微纳制造与电子制造
10	王兆安	国家级教学名师	电力电子电路
11	罗先觉	国家级教学名师	电力安全

3.教学及科研条件资源平台

基地拥有物理学一级学科博士授予权和博士后流动站，拥有机械结构强度与振动国家重点实验室、电力设备电气绝缘国家重点实验室等5个国家重点实验室，拥有教育部物质非平衡合成与调控重点实验室、陕西省量子信息与光电量子器件重点实验室、陕西省先进功能材料及介观物理重点实验室等22个省部级重点实验室，拥有物理、力学、电工电子等5个国家级实验教学示范中心。

表2重要科研基地列表

序号	实验室名称
1	电力设备电气绝缘国家重点实验室
2	国家能源先进电网与装备可靠性及寿命评估重点实验室
3	机械结构强度与振动国家重点实验室
4	动力工程多相流国家重点实验室
5	机械制造系统工程国家重点实验室

表3重要教学基地列表

序号	基地名称
1	国家工科基础课程电工电子教学基地
2	国家级电工电子实验教学示范中心
3	能源与动力工程专业国家级教学实验中心
4	核电厂与火电厂国家级虚拟仿真中心
5	大学物理国家级实验教学示范中心
6	机械工程专业国家级实验教学示范中心

近年来，承担130多项国家重大科技发展项目、国家级重点基金项目，承担省部级以上教改项目27项，建设国家精品课程11项，获国家自然科学奖10项、获科技进步奖16项。获国家教学成果奖8项。研究成果发表在Science、Nature Phys.、Phys. Rev. Lett.、Adv. Mat.等国际著名物理期刊上，其中近些年本科生主导或参与发表SCI论文数百篇。本科生参与学科竞赛获国家奖430人次。

二、培养目标

专业旨在培养物理基础扎实、理工交叉能力突出，具有家国情怀、世界胸怀，有志于服务国家重大战略需求和面向基础科学前沿、投身解决制约科技发展瓶颈问题、支撑产业变革的领军人才。各方向具体培养目标如下：

1.能源物理：面向国家能源安全领域重大需求，以传统能源高效洁净安全转化利用及新能源技术为牵引，立足物理学和能源动力的交叉，培养具有深厚数理基础、能够提出和解决能源科学技术与工程领域关键科学问题的能力，在能源科学与技术行业起引领作用的创新型拔尖人才。

2.智能电气：电力能源是现代社会的基石，是支撑现代社会运转的核心能源。我国电力能源在国际上处于领先地位，在特高压输电、新能源电力、智能电网等关键技术方面引领世界的发展。致力于培养具有原创能力的科技创新拔尖人才，去突破世界级“高精尖缺”技术，保持我国领跑地位。

3.微纳制造：微纳制造是微传感器、微结构和功能微纳系统制造的重要科学基础，微纳制造决定着我国能否攻克芯片等卡脖子技术国产化。持续引领世界航天和航空等领域发展。致力于培养学生深厚的物理基础理论，系统的微纳制造的专业知识，具有家国情怀、创新能力、沟通交流能力和终身学习能力等的科技领军人才。

4.先进电子与光子技术：面向国家经济或国防领域中对高端电子和光子材料与器件的重大需求，培养具有扎实物理学基础，同时能够潜心于研究领域关键材料的合成与制备、组成与结构、性能与应用以及它们之间的相互关系，解决其中基础科学问题和关键技术，开发先进电子或光子器件的科学人才。

5.量子信息：面向国家在量子通信和量子计算的重大需求，培养致力解决量子通信、量子计算、量子多体等关键科学问题的创新拔尖人才，为新一代信息与通信技术的重大突破储备人才。

三、毕业要求

A知识要求

A1专业知识：具有科学的世界观、较系统和完整地掌握物理学的基本理论、基本知识和基本技能，以及所需的数学基础知识。对物理学相关专业方向前沿、发展动态、应用前景有所了解；

A2工具知识：掌握数学、外语、计算机及信息技术应用等方面的知识；

A3人文社科知识：具有一定的哲学、政治学、法学、心理学、经济学及管理科学等方面的知识；

A4自然科学和相关工程技术学科的基础知识；

B素质要求

B1人文素质：具有良好的文化素养、艺术素养、现代意识、全球意识、团队精神；

B2专业素质：具有科学思维方法、科学精神、创新意识，具有一定的技术创新和应用意识及工程技术素养；

B3身心素质：具有良好的身体素质和心理素质；

C能力要求

C1获取知识的能力：具有自学能力、获取和加工处理信息的能力；

C2应用知识的能力：具有综合应用知识解决问题的能力、实验和工程实践能力、计算机及信息技术应用能力；

C3创新能力：具有一定的创造性思维能力、科学研究能力、技术创新和开发能力；

C4组织管理能力：具有技术管理能力、较好的书面和口语表达能力、与人沟通协调能力和活动策划能力；

四、主干学科与相关学科

主干学科：物理学

相关学科：电气，能源动力，机械，电子

五、学制、学位授予

学制：四年

授予学位：理学学士学位。选择与专业方向相符的辅修专业（例如，能源物理方向辅修能源与动力工程专业）完成全部辅修课程及辅修毕业设计后可获得辅修第二学位。

六、培养方式

（一）聚焦国家重大战略需求，鼓励学生攀登科学高峰

以服务国家重大需求为己任。秉承“胸怀大局、无私奉献、弘扬传统、艰苦创业”的西迁精神，瞄准国家重大需求中的行业需求和领域需求，激励学生树立远大志向和抱负，把自己和世界、国家“链接”起来，树立破解人类发展难题的远大志向，激发学术志趣和内在动力。

以探索重大科学问题为导向。鼓励学生依托学校工科优势，探索自然科学和工程领域的重大问题，研究先进能源、电力安全、新材料、高端制造、量子信息和国家安全等关键领域及人才紧缺的人文社会科学领域亟需解决的难题，抢占科学制高点。

以国家科技项目为载体。依托学校承担的国家重点研发计划项目、国家科技支撑计划重大项目、国家科技攻关资助项目等国家战略布局的重大项目，鼓励学生尽早开展科研训练，探究学科前沿，勇攀科学高峰。

（二）实施本硕博一体化设计，打造贯通式人才培养体系

设计本-硕-博一体化课程体系。遵循拔尖创新人才成长规律，按照“本科生注重培养基础素质与能力，研究生课程注重培养专业素质、科研能力和创新能力”的指导思想。有机衔接本科阶段与研究生阶段的知识学习和科研训练环节，鼓励本科生提前进入研究生阶段培养，对学生进入研究生阶段之前修读的课程进行学分认定。

建立贯通式培养模式。制定本科生毕业设计和研究生学位论文的长线规划，实现本-硕-博学术研究、创新能力培养的有机衔接。

（三）实施夯实基础、跨界融合，尊重个性的人才培养模式

重基础知识通识教育。构建阶梯化“融通培养”课程体系，加强通识基础模块、技术科学模块、专业学科模块、创新实践模块等课程建设，打造“强理科、宽基础、重实践、国际化”人才培养方案。

重学科交叉培养。实施本科生进实验室计划，与专业学院和国家、省部级重点实验室加强合作，实现强基计划学生全部进入实验室实践学习。围绕重大基础科学问题，使学生接触科学技术和思想文化研究前沿，提升科研创新能力。

重学生个性化发展。打造个性化培养方案和教学计划，全面推行导师制、小班化、个性化、国际化培养。

七、课程设置

课程设置包括通识教育类课程、大类平台课程、专业课程、集中实践和课外实践。

1.通识教育类课程

通识教育类课程由公共课程、模块课程两部分组成。公共课程含思想政治理论、军事理论、大学英语、体育及劳育等；模块课程含通识类核心课程、通识类选修课程。

2.大类平台课程

大类平台课程由数学和基础科学课程和专业大类基础课组成。数学和基础科学课程含高等数学、线性代数与解析几何、概率论与数理统计、普通化学原理等课程；专业大类基础课含力学、热学、光学、电磁学、原子物理、量子力学、电动力学、热力学与统计物理、理论力学等课程。

3.专业课程

专业必修课分为能源物理、智能电气、微纳制造、先进电子与光电子技术、量子信息等5个方向，分别包含1）能源物理：传热学、工程热力学、流体力学等；2）智能电气：电机学、自动控制理论、数字电子技术等；3）微纳制造：微纳制造工艺与装备、传感器原理与技术、机械控制工程基础等；4）先进电子与光子技术：半导体物理、电介质物理、光电子学等；5）量子信息：非线性光学、量子光学与量子信息导论、量子信息创新实验、原子分子光物理等课程。

专业选修课包括信息光学、量子场论、计算传热学基础、现代汽车技术、电力电子技术、高电压技术、制造技术前沿、现代机器人技术、无限传感网络技术、机械动力学、现代电池技术、光通信原理与技术等课程。

4.集中实践

除军事训练和毕业设计外，含电工实习、专业实习、综合行实践训练等集中实践课程。

5.课外实践

学生处统一提出课外8学分要求以及实施办法。

八、本培养方案解释权属西安交通大学物理学院。

上一篇：关于对报考2024年西安交通大学强基计划考生的温馨提示
下一篇：西安交通大学哲学（强基计划）专业培养方案

招生咨询电话：029-82668320 4000031896
传真：029-82668322
招生咨询邮箱：xjtuzs@xjtu.edu.cn
地址：陕西省西安市咸宁西路28号 邮编：710049
版权所有：西安交通大学招生办公室
技术支持与维护：网络信息中心