

开展前瞻研究 促进学科交叉

华南理工大学：培养软物质科学高水平人才

关注高教新专业②

◎本报记者 叶青 通讯员 余锦婷

日前，教育部发布2024年普通高等学校本科专业目录，24种新专业纳入目录。其中，软物质科学与工程是今年新增专业之一。华南理工大学是国内首个申请设置该专业的高校。

软物质是什么？为什么设立软物质科学与工程专业？如何培养相关专业人才？带着上述问题，记者来到华南理工大学进行了采访。

涉及领域广泛

“软物质”这一概念由诺贝尔物理学奖获得者皮埃尔-吉勒·德热纳于1991年首次提出。

“软物质是指处于固体和理想流体之间的物质，也被称为软凝聚态物质。”华南理工大学前沿软物质学院副院长王林格介绍，这类物质通常由大分子或基团组成，包括但不限于聚合物、液晶、生命体系物质等。软物质涉及的学科领域较为广泛，包括物理、化学、生物、材料等。

作为近20年来新兴的科学分支，软物质受到了国际学术界高度重视。全球许多著名大学和研究机构相继成立软物质研究和研究中心，研究队伍迅速扩大，研究成果不断涌现。

与传统的由宏观到微观、由简单到复杂的科学分析方法有所不同，软物质科学研究更强调整体性。它致力于利用各类经典学科的互补性来同时研究多空间和多时间尺度上的结构、运动多样性，着重考察物质体系的复杂性、易变性和非平衡态。

“软物质材料在工业领域的应用拓展，新能源、新型显示等领域产品的性能改进，都离不开软物质科学的发展与新材料的支持。软物质科学与工程专业在新兴产业发展和时代需求下应运而生。”王林格表示。

“以往，专业是按照不同学科或不同应用工具进行划分。但随着时代发展，这种模式难以把基础理论和创新材料实践完美结合起来。无法满足前沿新技术发展的要求。”王林格介绍，为了加速软物质科学发展，开展跨学科研究、促进学科间的交叉与融合已势在必行。

作为一门新兴交叉学科，软物质科学和工程专业设立目标是以统一的科学观念，认识具有不同结构和功能的材料或体系的共性，从而促进科学和工程的进步。具体来说，该专业涉及新材料、新能源、生命健康、信息技术、高端装备、空天科技、碳中和、量子信息等前沿领域，并在相关产业和行业需求基础上，围绕软物质设计与合成、多尺度结构调控、功能和智能先进材料开发的科学基础与材料工程化技术，开展前瞻性研究和技术创新。

“该专业紧跟国家和行业发展趋势，面向国家重大战略和粤港澳大湾区经济发展，培养满足当前和未来科技发展需求的材料类专业人才。”王林格表示。

激发人才潜力

虽然软物质科学与工程是华南理工大学今年新增本科专业，但早在2016年，华南理工大学就成立了华南软物



图为华南理工大学前沿软物质学院科研教学场景。 华南理工大学供图

质科学与技术高等研究院。

2018年，前沿软物质学院成立。该学院是华南理工大学广州国际校区首批建设的新工科学院之一。

2023年，以软物质学科为基础支撑的华南理工大学“高分子科学”学科在2023U.S.NEWS全球大学学科排名第一。

“学院汇聚了一支年轻化、国际化、高水平的教学及科研团队，已有11名老师在《科学》《自然》等发表科研成果。我们与多所世界排名前100的著名高校合作密切，引入资源助力人才培养。”王林格说。

“丰富的资源和全球化的人才培养模式，是我选择来到前沿软物质学院攻读博士的原因之一。”华南理工大学博士生李学晗说，他跟导师从事通过单组分巨型表面活性剂的自组装制备有序介孔材料这一研究。其成果已发表在行业的顶尖期刊上。

据介绍，华南理工大学前沿软物质学院新增设的软物质科学与工程专业基于国际领先的“模块化”教学理念，以“厚基础、高素质、强创新”模式，理工结合培养高水平人才。该专业将实施“全员学业导师制”育人工程，强化源头培养、跟踪培养、全程培养；同时采取“全英教学”“示范班”“学院与书院融合教学”等多种方式，实现“在地国际化”。

立体光刻3D打印机、熔融沉积3D打印机、静电纺丝机、台式扫描电镜、紫外可见光谱仪器……华南理工大学前沿软物质学院本科生创研智造工坊配备了各类大中型设备供学生使用。

“我们的专业实践教学体系十分完善。通过针对性地将重大科研成果的部分应用工程化内容转化为本科生探索性实验，我们开拓出很多具有创新性的实验和实践课程，培养学生创新意识、自主探究和解决复杂工程问题的能力。”华南理工大学前沿软物质学院教授文韬说，“依托前沿软物质学院的研究生培养体系，我们实施本硕博贯通培养计划，在本科生中选拔和输送具备科研潜力的储备人才。”

发展前景广阔

报考软物质科学与工程专业，学生需要具备哪些素质与条件？“软物质科学的进一步发展离不开基础研究的支撑。因此，具有扎实基础学科知识的学生在学习这个专业时会更加得心应手。”王林格表示。

记者了解到，今年华南理工大学软物质科学与工程专业属于综合评价招生范畴，面向上海、江苏、浙江、山东、广东5地招生。

“第三学期开始，我们将选拔约30人进入‘国际化全英示范班’。班级排名前80%的学生可以获得校内推免资格。”王林格介绍。

前沿软物质学院2019级本科生许昕，大一进入课题组，持续参与课题研究。大四时，许昕以第一作者身份在国际期刊《Giant》上公开发表科研成果。该成果展示了一种制备陶瓷纳米纤维增强多孔陶瓷整体柱材料的新方法。凭借优异的成绩，许昕获得日本东京工业大学全额奖学金，正在该校攻读博士学位。

“我们的软物质科学与工程专业，打造本科、硕士、博士、博士后贯通式人才培养链条体系，学生毕业后可以选择继续在本校读研，或前往世界一流大学和科研单位深造。”王林格表示。同时，软物质科学与工程专业本科毕业生也可以选择双碳、材料科学、能源科学、生命科学、电子信息与微纳技术等领域从事技术研究、产品开发等工作。

王林格认为，现代产业中的复杂工艺和全方位性能需求，正不断推动新材料、新能源等领域交叉学科的发展。一方面，学院结合重大项目对学生开展科研训练，通过设立学生研究项目、融合国家级学科竞赛，让学生接受良好的创新创业训练。另一方面，学院计划邀请企业研发人员授课，并为学生安排更多实践课程。“软物质科学与工程专业具有广阔的发展前景，我们将为国家和粤港澳大湾区培养更多的栋梁之才。”王林格说。

科研团队和支柱企业“抱团成长”

——山西工程技术学院探索产学研合作新模式

◎通讯员 李清波
本报记者 韩荣

在百米长的隧道窑中，蓝色的天然气管道和黄色的风管插入窑壁。透过厚厚的镜片，喷枪里蹿出的蓝色火焰灼烧着泛着金属光泽的砖形材料。不久后，一批耐火材料便生产出来。日前，记者走进山西工程技术学院，看到了上述一幕。

山西阳泉作为中国四大耐火材料基地之一，铝矾土资源优势明显。其耐火砖的烧制历史最早可以追溯到唐朝。近年来，随着冶金、炼钢炼铁等行业的技术革新，阳泉耐火材料行业在转型发展遇到了瓶颈。

为破解转型难题，位于山西阳泉的山西工程技术学院组建团队，开展“博士驻企工作站”校企合作项目，为当地耐火材料产业探索出一条发展新路。

校企合作拉开序幕

最初，山西省内没有一家高校将耐火材料作为重点研发方向。

2020年，山西工程技术学院材料科学与工程系副主任王慧芳在学院支持下组建了耐火材料团队。团队成立后便走访了阳泉三区两县具有代表性的30余家耐火材料企业，对行业发展情况进行摸

底调研。

“与河南、东北、江苏等地区相比，山西阳泉耐火材料产业具有体量大、基建成熟、原材料储量等优势。”王慧芳介绍，尽管优势突出，但产品类型单一，且本土企业多以生产粘土砖、高铝砖、硅砖等低附加值的大宗产品为主，很难走向高质量发展。

“我们发挥产业优势，加强校企合作，推动阳泉地区耐火材料产业向绿色、低碳方向发展。”王慧芳说，2021年，她和团队与阳泉市耐火材料行业链主企业——阳泉金隅通达高温材料有限公司展开合作。

公司相关负责人表示：“投产14年来，我们始终保持良好的发展趋势。但行业发展日新月异，企业面临着产品迭代和技术更新等挑战。与学校合作能够解决我们的当务之急。”

基于此，学校与企业一拍即合，签订了开展广泛技术攻关和行业服务的战略合作协议，山西工程技术学院与企业的产学研合作也就此拉开帷幕。

记者了解到，自2021年以来，学校材料科学与工程系初步形成耐火材料、煤机装备制造、新型储能材料、陶瓷4个重点发展方向，积极对接阳泉4个特色专业链。2022年，山西工程技术学院牵头，联合企业共同建立并获批山西省内唯一省级耐火材料科创平台——工业固废耦合制备

先进铝硅系耐火材料工程（技术）研究中心。2023年，阳泉郊区耐火材料科技特派团、阳泉市耐火材料标准化技术委员会、山西工程技术学院耐火材料现代产业学院相继成立。

科研成果落地开花

氧化铝和二氧化硅是耐火材料的主要成分，但它们往往含有氧化铁、氧化钙等杂质。如何控制产品的晶相和结构，去除或减少有害成分对产品性能的影响？这成为学校科研团队和企业共同面临的难题。

针对高温设施热损耗过高这一痛点，王慧芳带领团队开展合成轻量化莫来石的研究，研发出系列高强低导高档耐火制品，实现了高温工业节能降碳。另外，团队持续深挖低铝矾土矿的应用价值，让产品在不同使用温度都能实现耐火材料的轻量化，降低导热率的同时减轻装备载荷，推动高温工业的绿色低碳发展。

记者了解到，山西工程技术学院和相关企业展开全面技术合作。双方通过联合指导本科生毕业论文、共同申报省市级课题等方式，完成多项生产工艺技术研究，并且向产业链下游延伸开发高强抗侵蚀结皮浇注料、大型高炉喷补料等产品。

“原来低品位的铝矾土都是废品，有的被砌了院墙，有的被铺了路。如今通过合作研发，这些‘废品’被挖出来再利用，反而成了高端耐火材料的原料。”王慧芳说。

王慧芳介绍，在校企合作模式下，团队不仅有机会帮助周边企业解决生产中的一些小问题，比如力学性能稳定性的改进、调控组成和结构等，而且还参与开发新产品、新工艺等方面的特色技术攻关。这为体系化、系列化、系统化的科研提供支撑。

在各方协同下，校企之间开启了高效、融洽和深入的合作模式。“企业人员可以在高校担任行业导师，参与到学科专业建设和人才培养中；高校教师成为企业科技特派员，参与企业的生产。在此基础上，双方建立科技创新人才团队，联合参加各类学术技术交流，开展技术攻关。”王慧芳告诉记者。

“产学研合作作为人才培养、技术进步提供了充分支持。这几年企业生产工艺不断取得进步，大部分归功于此。”阳泉市耐火材料行业协会会长、山西孟县西小坪耐火材料有限公司董事长武会敬说，产学研合作让企业尝到了“甜头”，未来企业将持续推动深度合作，让更多科研成果在阳泉落地开花，为行业进步和地区发展作出更大贡献。

教育传真

书香飘校园 阅读伴终身

——陕西大中小学创新方式培养终身阅读者

◎本报记者 王禹涵

“‘神舟’装满中国情，火箭隆隆上太空。载人航天接力赛，一路闯关一路赢。”日前，在陕西延安实验小学，记者扫描二维码，聆听了学校二年级学生臧珈仪朗诵的《飞到太空摘星星》。

扩大阅读范围，延伸阅读定义，具有独立思考能力，成为知行合一、全面发展的人，是不同阶段教育者对孩子们的谆谆教诲。为此，记者走进校园，并与大中小学教育者探讨如何培养学生终身阅读习惯。

多样活动打开兴趣之门

近日，教育部公布了2023年全国“书香校园”名单，延安实验小学等全国99所学校入选。近年来，延安实验小学将数字化阅读融入“书香校园”建设，充分调动学生阅读的积极性。该校藏书25万册的图书馆、阅览室向师生全面开放，让学生在书本中汲取知识的养分。

“莫比乌斯带颠覆了我们原先的认知，打破想象力边界，在更为宽广的领域中寻找无限可能性……”来自延安实验小学六年级的李昊宸在学校举办的阅读分享会上讲述了一本有趣的数学书。即使错过了分享，通过喜马拉雅软件、教室电子白板、电子班牌、广播站和学校公众号，师生还可以随时回听。

延安实验小学副校长惠延霞表示，丰富多样的阅读形式更容易吸引学生注意力。内容生动、情节丰富、有趣易懂、具有启发性的书籍，如科普知识类、冒险探险类及文学名著类书籍更受学生喜爱。

此外，延安实验小学用延安精神铸造立德树人的“向阳红”课程阅读体系。15个向阳读书吧遍布教学楼各个角落，方便学生即取即读。陕北民歌、地震逃生等“向阳红”课程在学校公众号推出后，收看人数过万，受到家长、社会的一致称赞。

“读书可以让学生出言有尺、嬉闹有度、说话有德、做事有余。丰富的阅读可以让学生更加理性地面对人生。希望每个人都能成为终身阅读者。”惠延霞说。

悉心设计营造阅读氛围

在西安市曲江第一学校的教学楼，过道的长椅下方被设计成书架，学生们休息时，随手就能拿到自己心仪的书籍进行阅读。这所学校因地制宜，将教学楼整体打造成以阅读大厅为中心的阅读场地，为学生们提供全场景浸润式的书香环境。

通过开展悦系列选修课，西安市曲江第一学校形成了一批特色阅读课程。学校教研室主任李智说：“我们着力提倡全学科‘大阅读’，图文结合、风趣幽默、贴近生活的科幻、科普、历史和文学类书籍最受学生喜爱。”

在科学课堂上，学生通过敲击物体、弹拨琴弦来“聆听”声音，在老师的领读下学习了有关噪声污染的相关法律。“阅读不仅是文史类科目的学习重点，也是科学教育育人的重要方式之一。”西安市曲江第一学校科学老师张馨冉说。

“书，不仅是印有文字图形的具象书，也可以是雕刻叶脉树形的自然之书。”李智说。学生们阅读《吕氏春秋》后，在实践课上亲手制作了配有诗词简介的树叶书签。

扩大阅读范围，是受访教师给学生的共同建议。李智表示：“学习如登山，进一寸有一寸的欢喜。希望同学们摒弃浮躁、久久为功，在寻求真理的道路上，一步一个脚印地前行。”

先进技术改善阅读体验

在西安交通大学图书馆，空荡荡的读者服务台与排队队的自助借还终端机器形成了鲜明对比。学生动动手指，就能在微信公众号上借阅图书、了解书讯；点击鼠标，人工智能、云计算专题页面一览无余，丰富的电子资源数据库让学生足不出户就能获取来自全球的知识与信息。

“高校图书馆承担了知识资源管理和智慧化服务的职能。”西安交通大学图书馆副馆长杨峰说。

随着图书形态的多样化发展，图书馆纸质图书的借阅量逐年下降。

“到听图说”真人图书馆、书斋生存10小时、“我是讲书人”分享会、云诵读……2016年起，西安交通大学图书馆组织开展了“书香交大”系列活动，通过不断提升内涵建设、改善图书馆空间和阅读环境、持续推进创新性阅读推广活动等，吸引更多年轻学子走进图书馆。

高校图书馆正朝着智能化管理、个性化服务方向发展。未来，先进的虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术，可以为师生提供更加沉浸的学习和阅读体验：像点外卖一样通过手机下单，一辆无人驾驶的移动图书车就能送书上门；利用物联网技术，实现对图书、设备等资源的实时监控和管理……

“希望青年读者能够培养良好阅读习惯和批判性思维，善读书、读好书，不断提升自身素质，在阅读中不断成长进步。”杨峰说。

图说教育

教演互促优化美育教学



今年以来，中国海洋大学以建校百年为契机，积极探索美育教学社会实践改革，倡导“让美育走出课堂”，教演互促经常性开展校外公益演出。图为中国海洋大学艺术系学生在美育识课上学习。
新华社记者 李紫恒摄