

## “学、教、践”三位一体理念下现代分析测试技术本科生培养现状与质量提高措施

张维维<sup>1,2</sup>, 任永鑫<sup>1,2</sup>, 张红<sup>3,\*</sup>, 鹿可<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup> 曲阜师范大学化学与化工学院, 山东 曲阜 273165

<sup>2</sup> 安徽大学物质科学与信息技术研究院, 合肥 230039

<sup>3</sup> 吉林大学材料科学与工程学院, 长春 130022

**摘要:** 本文立足课堂教学, 针对本科生“现代分析测试技术”课程设计, 分析了学生学习动力不足和教师教学方法陈旧等问题。以“学、教、践”三位一体理念为指导, 提出拓宽网络平台、提高教师素养、开放实验室等措施, 切实提高人才培养质量和学生实践能力。

**关键词:** 本科生教育; 现代分析测试技术; 三位一体; 课程设计; 教学改革

**中图分类号:** G64: O6

## Current Situation and Quality Improvement Measures of Undergraduate Education in Modern Analytical Testing Technology under the “Learning, Teaching, and Practicing” Trinity Concept

Weiwei Zhang<sup>1,2</sup>, Yongxin Ren<sup>1,2</sup>, Hong Zhang<sup>3,\*</sup>, Ke Lu<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup> College of Chemistry and Chemical Engineering, Qufu Normal University, Qufu 273165, Shandong Province, China.

<sup>2</sup> Institutes of Physical Science and Information Technology, Anhui University, Hefei 230039, China.

<sup>3</sup> College of Materials Science and Engineering, Jilin University, Changchun 130022, China.

**Abstract:** This study examines the current state of undergraduate education in “Modern Analytical Testing Technology” course, focusing on classroom teaching practices. The analysis identifies key challenges, including students’ lack of learning motivation and outdated teaching methodologies. Guided by the “learning, teaching, and practicing” trinity concept, this paper proposes several improvement measures. These include expanding online learning platforms, enhancing faculty development, and increasing laboratory accessibility. The implementation of these strategies aims to significantly improve the quality of talent cultivation and enhance students’ practical competencies in the field of modern analytical testing.

**Key Words:** Undergraduate education; Modern analytical and testing technology; Trinity concept; Course design; Teaching reform

### 1 引言

在当今高等教育不断追求卓越的大背景下, 本科生教育质量的提升已成为教育界乃至全社会广泛关注的焦点。现代分析测试技术作为一门与众多学科紧密相连且应用前景广阔的专业课程, 其本

收稿: 2024-12-02; 录用: 2025-02-21; 网络发表: 2025-06-25

\*通讯作者, Emails: zhanghongjlu@jlu.edu.cn (张红); luke@ahu.edu.cn (鹿可)

基金资助: 国家自然科学基金项目(22208335, 22109001)

科生培养质量不仅关系到学生个人的职业发展,更对相关行业的创新与进步起着关键作用。诸多学者针对该课程的本科生培养展开了多维度研究,这些成果对当前的培养现状进行了深刻剖析,也揭示出一系列亟待解决的问题。

在我国高等教育改革持续深化的进程中,一系列重要政策文件的出台为教育发展指明了方向。2018年9月,教育部颁发《关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》<sup>[1]</sup>,旗帜鲜明地强调要以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,紧紧围绕全面提高人才培养能力这个核心点,全面落实立德树人根本任务,并通过一系列系统且有力的措施全力推进高水平本科教育建设,其最终目标是培养出德智体美劳全面发展的社会主义建设者和可靠接班人。

2017年12月,教育部颁发的《中共教育部党组关于加强高校课堂教学建设提高教学质量的指导意见》<sup>[2]</sup>,进一步对高校教育教学工作提出了明确且具体的要求。该文件着重强调高校应大力加强课堂教学建设,积极推动教学理念、教学模式以及教学方法的全方位改革与创新,不断完善教学管理制度和质量保障机制,有效引导教师全身心地投入教学工作,从而切实提高教学水平和人才培养质量。该意见分别为本科生的成长与大学教师的发展提出了新的更高要求。

然而,在现实的教育教学实践中,仍存在一些亟待解决的问题。部分本科生由于缺乏清晰明确的学习目标,对未来的职业规划感到迷茫无措,进而导致学习动力严重不足,主动学习的意识淡薄,在日常学习中往往表现出消极应付的态度。更为严峻的是,部分学生缺乏自主探索和深入研究的精神,在完成课程作业和撰写论文等学习任务时,过度依赖网络资源,缺乏独立思考和创新能力,这直接导致他们对现代分析测试技术的了解浮于表面,十分有限。与此同时,部分教师的教学方法依然较为陈旧,仍然以传统的单向讲授模式为主,课堂教学过程中缺乏与学生的有效互动和教学方法的创新,难以充分激发学生的学习兴趣 and 主动性<sup>[3]</sup>。随着学科知识的迅猛发展和不断更新,部分教师的知识结构逐渐老化,无法及时紧跟学科前沿的发展步伐,致使教学内容陈旧落后,无法满足学生对新知识、新技能的迫切需求。

鉴于以上现状,本研究旨在深入剖析现代分析测试技术本科生培养过程中存在的问题,并以“学、教、践”三位一体理念为指引,提出切实可行的质量提升措施<sup>[4]</sup>。这一研究对于提高现代分析测试技术本科生的培养质量,为材料分析、环境监测、生物医药研究等众多领域输送高素质专业人才,满足社会对相关专业人才的迫切需求具有重要意义。同时,也有助于推动分析测试技术在各行业的创新应用,促进科技与社会的协同发展。

与以往研究相比,本研究的创新点在于突破了传统的单一视角研究局限,从“学、教、践”三个维度全面审视现代分析测试技术本科生培养问题,构建起一个更系统、更具针对性的人才培养优化体系,以期为该领域的教育教学改革提供更具前瞻性和可操作性的解决方案。

## 2 课程主要内容及重要意义

### 2.1 课程内容

“现代分析测试技术”课程涵盖光谱、色谱、质谱、X射线衍射等多种分析技术。学生将学习各类技术的原理,如光谱分析中不同光谱的产生原理,包括紫外-可见光谱基于物质对光的吸收特性,红外光谱通过分析分子振动对红外光的吸收特性来判断官能团等。在仪器构造方面,了解光谱仪、色谱仪等仪器的关键部件功能,如光谱仪的光源、单色器、检测器等。同时,掌握这些技术在有机化合物结构鉴定、混合物分离定量、化合物分子量测定与结构解析、晶体结构分析等方面的典型应用,以及在实际操作中样品制备、仪器参数设置、数据采集与处理等关键步骤。

### 2.2 重要意义

该课程对于学生个人发展以及相关领域的进步均具有多方面的重要意义。从学生角度来看,通过学习这门课程,能够极大地培养他们的动手实践能力,使其熟练掌握关键的分析测试技能,为未来从事化学相关的科研工作或进入相关行业就业奠定坚实的专业基础,显著增强他们在就业市场中

的核心竞争力。从学科发展视角来看,“现代分析测试技术”课程的高质量教学能够有效提高人才培养质量,源源不断地为分析测试技术领域输送具备扎实理论基础和较强实践能力的高素质专业人才,为学科的持续发展注入强大动力。在实际应用领域,该技术在材料分析、环境监测、生物医药研究等众多领域发挥着举足轻重的作用。随着现代企业对仪器分析技术的依赖程度日益加深,对专业人才的需求也愈发迫切。本课程的有效开展能够促进科技进步和社会发展,满足现代企业对仪器分析技术专业人才的急切需求,推动相关产业的创新与升级<sup>[5]</sup>。

### 3 分析课程教学现状及存在的问题

#### 3.1 学生的状况

在我国高等教育改革持续推进并取得显著成效的大背景下,不可忽视其中依然存在的一些问题。其一,高校大规模的本科生扩招举措,在一定程度上致使学生群体的整体素质呈现出下滑趋势。由于招生规模的迅速扩张,生源质量的把控面临挑战,入学学生的知识储备、学习能力等方面的平均水平有所降低。其二,中小学教育阶段,受升学压力的驱动,教育模式倾向于应试教育,教学重点几乎完全围绕升学考试展开。学生的学习生活充斥着大量习题训练,逐渐演变成了只会机械做题的“应试机器”,这直接造成了他们学习兴趣的严重缺失、思考能力的极大弱化以及知识结构的单一和不完善。当这些学生步入大学后,学习环境发生了根本性的转变,脱离了中学时期老师与家长的严格监管,开始独立面对学习与生活。在这个过程中,相当一部分学生容易受到外界多元思潮的干扰与诱惑,在学习与其他事务的权衡中迷失方向,将大量的时间与精力耗费在非学习事务上,对学习的热情和积极性锐减,缺乏自主学习的意识与动力(见图1学习计划与实施情况)。如此一来,学生在仪器分析操作实验方面的实践能力以及运用其解决实际问题的能力也大打折扣。而与此同时,现代企业随着先进科学技术的广泛应用与深度融合,对仪器分析技术的依赖程度日益加深,对仪器分析技术专业人才的需求愈发迫切,也更加注重这类人才的选拔与培养。然而,学生在这方面能力的欠缺,使得人才供给与企业需求之间出现了明显的断层与失衡<sup>[3]</sup>。

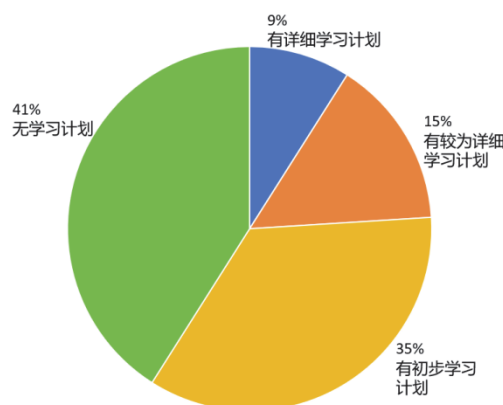


图1 学习计划数据比例图

#### 3.2 教学现状

一直以来,各个学校在课程体系设置中,分配给分析测试技术课程的课时量相对匮乏。在有限的课时内,众多教师在教学过程中往往侧重于理论知识点的讲解与传授,将大量的课堂时间用于阐述仪器分析的原理、概念等理论性内容,而对学生实践动手能力的培养则重视不足。这导致学生对仪器的认知仅停留在课本文字和图片层面,对仪器的实际构造、工作原理以及操作要点缺乏直观、深入的理解与感受。尽管学校也开设了一些基础的仪器操作实验课程,旨在让学生初步掌握基本的实验操作技能,但在实际教学实施过程中,常常出现教师主导整个实验操作流程,学生仅仅处于旁观

者的角色，被动地观看教师的操作演示。这种教学模式使得学生虽然在理论上学习了仪器操作的基本原理，在实验课上也观摩了简单的操作步骤，但由于缺乏亲身实践与反复练习的机会，当学生面对实际分析任务时，学生难以将所学的理论知识与操作技能有效地转化应用，无法独立地运用仪器分析技术进行准确、高效的分析工作<sup>[4]</sup>。

#### 4 分析测试技术教学模式优化改革与实践

化学学科属于实验性学科，大量关键的化学发现与研究成果均源自实验，这充分彰显了化学实验的重要价值，而实验分析更是其中的关键环节。为培养出新一代具备科研素养、高层次化学专业人才，强化仪器操作技能是必不可少的，具体可从以下几个途径着手推进(图2)<sup>[6,7]</sup>。

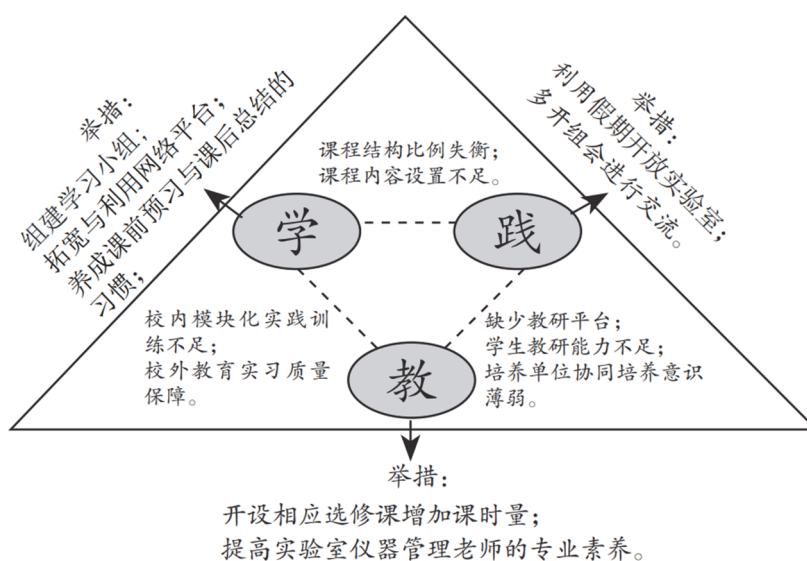


图2 现存问题及举措

#### 4.1 “学”

##### 4.1.1 拓宽与利用网络平台

在我国教育水准逐步提升的大背景下，全国范围内的中小学正逐步摒弃传统的、以学校为独立单元且教师个体分散参与的局部性教研模式，转而迈向资源共建、成果共享、各方共赢的现代化教研形态，其中，网络教研活动表现得尤为显著。化学教育硕士的培养工作应当积极构建网络教研平台，如依托国家教育资源库、智慧教育公共服务平台等渠道，深度参与化学教育教学领域的前沿课题探究；引导学生踊跃发表见解并定期进行总结归纳，切实达成专家与应用型人才之间的有效沟通与深度互动；与此同时，激励学生勇于阐述自身观点，随着参与深入，逐步破除学生“不敢评价、不知如何评价”的困境，于深度的思想碰撞中汲取精华，快速且有效地提升自身的教育教学水平与综合素养。

##### 4.1.2 养成课前预习与课后总结的习惯

课前预习：在预习现代分析测试技术时，先依据课程大纲明确即将学习章节的核心要点，例如光谱分析章节，需知晓其涵盖紫外-可见、红外等多种光谱类型。接着快速浏览教材相应部分，熟悉章节框架、图表及公式分布，对各类光谱分析方法的大致流程与应用领域形成初步印象。随后精读重点内容，像光谱分析中各种光谱产生的原理依据、仪器构成的关键部件功能等，针对难以理解之处，如复杂的仪器光路图或量子化能级跃迁原理，标记以便课堂重点关注或课后深入探究，同时整理预习笔记，以图表或提纲形式梳理光谱分析的原理、仪器及应用的初步框架，为课堂学习奠定坚

实基础。

课后总结：首先要对光谱分析(如紫外-可见光谱、红外光谱等)，色谱分析(气相色谱、液相色谱)，质谱分析以及X射线衍射分析等各类主要测试方法的原理进行详细回顾。要明确紫外-可见光谱是基于物质对特定波长光的吸收特性来确定物质结构与浓度；红外光谱通过分子振动吸收红外光判断官能团。对于仪器构造，梳理光谱仪的光源、单色器、检测器等部件，色谱仪的进样系统、色谱柱、检测器的特点与作用。在应用范围方面，总结光谱分析在有机化合物结构鉴定、色谱分析在混合物分离定量、质谱分析在化合物分子量测定与结构解析、X射线衍射在晶体结构分析等方面的典型应用。对比不同方法在灵敏度、选择性、分析速度、样品要求等方面的差异，如色谱法分离能力强但分析时间可能较长，光谱法快速但对复杂混合物定性定量有局限性。整理实验操作中，如样品制备的规范、仪器参数设置的要点、数据采集与处理的正确流程等关键步骤。回顾在实际应用案例中，如环境监测、生物医药研究、材料科学研究等领域，不同分析测试技术的组合运用方式以及遇到问题时的解决思路，思考如何根据实际需求优化选择合适的分析测试技术组合，以提升分析测试的准确性与效率，进而构建起完整且深入的现代分析测试技术知识框架。

#### 4.1.3 组建学习小组

在现代分析测试技术课程学习中组建学习小组具有诸多益处且可按以下方式开展：小组成员可先依据各自对课程不同章节如光谱分析、色谱分析、质谱分析等内容的熟悉程度与兴趣特长进行分工。例如，擅长理论理解的成员负责梳理各类分析技术的原理核心要点，制作成详细的电子文档或思维导图与大家共享<sup>[8]</sup>。有实验操作经验的成员则总结实验流程中的关键步骤、仪器使用注意事项等并进行演示讲解。在定期的小组讨论会上，成员们共同探讨复杂的分析测试案例，如在未知物质成分分析中如何合理选择光谱、色谱、质谱等多种技术进行联用，通过各抒己见、相互启发，加深对不同技术适用范围和优势互补性的理解。还可以模拟实验场景，让成员分别扮演不同角色，如实验操作员、数据记录员、结果分析员等，以提升实际操作与协作能力，共同攻克课程学习中的重难点，从而更高效地掌握现代分析测试技术知识体系并提升实践技能。

## 4.2 “教”

### 4.2.1 提高实验室仪器管理教师的专业素养

提高实验室仪器管理教师在现代分析测试技术方面的专业素养，是一项系统且长期的关键任务。在知识层面，需深度钻研各类仪器工作原理，从气相色谱仪的物质分离机制到质谱仪的质荷比测定原理，均要剖析透彻，同时广泛追踪技术前沿动态，订阅专业期刊、参加新技术研讨会及产品发布会，及时掌握超高分辨率质谱等新兴技术的特点、优势与应用领域，从而全方位拓展知识储备。在操作方面，精心制定并熟练掌握每台仪器的标准操作流程，从高效液相色谱仪的开机预热到关机清洗等各环节，都要明确具体步骤、参数范围与注意事项，且通过培训与指导确保师生遵循；同时，积极提升如电子显微镜高倍成像与元素分析联用等复杂操作技能，参加专业培训或向专家请教，反复练习并积累经验，以强化操作规范。在维护维修方面，着力掌控仪器日常维护要点，包括清洁关键部件、更换易损耗材、校准性能指标等，制定详细计划并监督执行；还要培养故障诊断与维修技能，参加维修课程、建立故障案例库，学习电路、传感器、软件等故障排查修复方法，通过案例分析总结提高效率与准确性，保障仪器良好运行状态。此外，必须高度重视安全知识培训，涵盖电气、辐射、化学试剂等多方面安全知识，制定安全操作规程与应急预案，组织培训演练；深入学习法规政策，熟悉计量法、环保法规等对仪器管理各环节的要求，建立完善档案并如实记录，确保仪器管理全流程合法合规，以此实现实验室仪器管理水平的显著提升，进而为教学科研质量的提高提供坚实的支撑与保障。

### 4.2.2 结合前沿研究激发兴趣

教师在教学过程中引入新能源、新材料、汽车等领域的前沿研究成果，如在讲解光谱分析技术时，介绍其在新能源材料(如太阳能电池材料)微观结构表征中的应用，让学生了解先进的分析技术

如何促进新能源材料性能提升。在讲述色谱分析时，提及在新能源汽车电池电解液成分分析中的关键作用，展示分析测试技术对新能源汽车发展的支撑作用。

定期组织学生观看相关领域的学术报告视频或邀请企业技术专家进行讲座，分享实际工作中分析测试技术如何解决新能源材料研发、新能源汽车性能优化等问题，使学生直观感受课程知识的实用价值，从而激发学习兴趣。

#### 4.2.3 开设相应选修课增加课时量

在现代分析测试技术的教学体系构建中，开设相应选修课并增加课时量具有极为重要的意义与多方面的积极影响。从课程内容丰富性来看，选修课可深入拓展现代分析测试技术的细分领域知识，例如开设“高级光谱分析技术选修课”，能够详细讲解诸如拉曼光谱的微观分子振动信息解析、荧光光谱的高灵敏度检测原理及应用拓展等在基础课程中无暇深入探讨的内容，使学生对光谱分析这一庞大体系有更为精深的理解。在仪器实操技能培养方面，增加的课时量可用于安排更多的实验操作环节，如在“现代分析仪器实操进阶选修课”中，学生有充足时间在教师指导下反复练习高分辨质谱仪的复杂样品前处理与数据精准分析流程、扫描探针显微镜的超微观成像操作技巧等，从而显著提升学生对前沿分析仪器的实际掌控能力。从学科前沿追踪视角，选修课可聚焦于当下现代分析测试技术领域的最新研究成果与热点应用，像“分析测试技术前沿动态选修课”能及时向学生介绍单细胞测序技术在生物医学研究中的突破性进展、纳米材料表征技术在新材料研发中的创新应用模式等<sup>[3]</sup>，激发学生对学科前沿的探索欲望与创新思维，为其今后从事相关科研工作或深入学习奠定坚实且广阔的知识与技能基础，有效提升学生在现代分析测试技术领域的综合素养与竞争力<sup>[4]</sup>。

#### 4.2.4 鼓励学生参与科研项目

鼓励学生参与教师的科研课题，如参与新能源材料性能优化的研究项目，让学生在实践中深入学习分析测试技术，感受其在解决实际科研问题中的关键作用，激发学生的探索欲望和创新思维。

建立校企合作项目，选派学生到新能源企业或科研机构实习，参与新能源汽车电池研发、新材料性能测试等实际工作，使学生在真实的工作环境中运用所学知识，提高对课程的兴趣和学习动力，同时培养学生适应国家重大需求领域工作的能力。

### 4.3 “践”

#### 4.3.1 利用假期开放实验室

在现代分析测试技术的教学与实践过程中，利用假期开放实验室具有诸多显著优势与丰富的实施内涵。假期开放实验室能够为学生提供更充裕且连贯的时间来深入探索各类分析测试技术。在仪器操作技能的精研方面，学生可利用假期集中精力熟悉如高精度质谱仪、超分辨显微镜等复杂仪器的操作流程，反复练习从样品制备、仪器参数设置到数据采集与初步分析的每一个环节，避免了日常课程安排中时间碎片化的局限，从而扎实地提升仪器操作熟练度与精准度。从实验项目深度拓展来看，学生可以在假期全身心投入到综合性、创新性实验项目之中，例如针对特定环境污染物开展多技术联用的深度分析研究，或是对新型材料的微观结构与性能进行系统表征实验，这有助于培养学生独立思考、综合运用知识解决复杂问题的能力以及创新思维。在团队协作与交流上，假期实验室开放可吸引不同专业背景、不同年级但对现代分析测试技术有共同兴趣的学生汇聚一堂，他们在共同完成实验项目的过程中能够充分交流思想、分享经验，实现学科交叉融合与知识互补，促进团队协作能力的进阶。同时，对于教师而言，假期开放实验室有利于其开展个性化的教学指导，根据学生的不同水平与研究方向，制定专属的学习与实验计划，及时解决学生在实践过程中遇到的疑难问题，从而有效提升教学效果与学生的专业素养，为现代分析测试技术领域培养出更具实践能力与创新精神的高素质人才奠定坚实基础<sup>[4]</sup>。

#### 4.3.2 多开组会进行交流

在现代分析测试技术的学习与研究进程中，多开组会进行交流具有极为关键的作用与多元价值。频繁召开组会能够为学生和教师搭建起一个高效的知识共享与经验传递平台。对学生而言，组会可

以让他们及时呈现实验操作过程中遇到的诸如仪器故障排查、复杂样品处理难题以及数据分析困境等问题，借助集体的智慧与多元视角寻求解决方案。例如，当在使用色谱-质谱联用仪时出现色谱峰异常的情况，在组会上与同学和老师探讨可能是色谱柱污染、进样系统故障还是质谱参数设置不当等多种因素，并共同探讨排查和解决方法，有助于快速攻克技术瓶颈，提升实践技能。从拓展研究思路的角度来看，组会鼓励学生分享各自对不同分析测试技术应用场景的创新设想，像探讨如何将新兴的微流控分析技术应用于生物标志物检测领域，或是如何优化X射线衍射技术以实现纳米材料晶体结构更精准的解析等。不同观点的碰撞能够激发灵感火花，拓宽研究视野，为产出创新性研究成果创造条件。对于教师来说，组会提供了精准把握学生学习进度与知识掌握程度的契机，以便及时调整教学策略与指导方向。例如，若发现多数学生在光谱分析的原理理解上存在偏差，可在后续教学中加强相关理论讲解与案例分析。同时，教师也能在组会上分享学科前沿动态，如介绍新型分析测试仪器的研发进展、国际上先进的分析测试技术应用案例等，让学生紧跟学科发展步伐，增强对现代分析测试技术领域的宏观认知和对发展趋势的洞察力，进而全面提升整个团队在现代分析测试技术方面的学习研究水平与创新实践能力<sup>[4]</sup>。

### 4.3.3 实验项目与实际应用对接

在现代分析测试技术教学中，实验项目与实际应用的紧密对接是提升学生实践能力、加深其对课程价值认知的关键环节。通过以下更为丰富和深入的举措，能够进一步强化这一对接效果，让学生更好地适应未来的职业发展和科研需求。

设计多样化的新能源、新材料相关实验项目。除了利用X射线衍射分析技术研究新型电池电极材料的晶体结构外，还可以开展更多维度的实验项目。

**新能源材料性能优化实验：**以太阳能电池材料为例，指导学生运用光谱分析技术，研究不同波段光照下材料的吸光特性以及光电转换效率，探索如何通过调整材料的成分和结构，来提升太阳能电池的性能。在这个过程中，学生需要掌握光谱仪的精确操作，学会分析实验数据，深入理解光谱分析在新能源材料性能优化中的关键作用，进而提高对课程的参与度和兴趣。**新型半导体材料的微观结构表征实验：**针对新兴的半导体材料，引导学生使用电子显微镜等先进分析测试仪器，观察材料的微观形貌和晶体缺陷，结合能谱分析技术确定材料的元素组成和分布情况。通过这一系列实验操作，学生能够深入了解新型半导体材料的微观结构与宏观性能之间的关系，体会分析测试技术在新材料研发中的核心地位。

**精心策划综合性新能源汽车实验：**在模拟新能源汽车生产过程中的质量检测环节时，进一步丰富实验内容和环节。**电池系统综合检测实验：**全面模拟新能源汽车电池的生产检测流程，学生不仅要运用电化学分析技术检测电池的充放电性能、循环寿命等关键指标，还要采用色谱分析技术对电池电解液中的添加剂成分进行定量分析，确保其符合生产标准。同时，利用热分析技术研究电池在不同工况下的热稳定性，为电池的安全使用提供数据支持。通过这一综合性实验，学生能够系统地掌握多种分析测试技术在新能源汽车电池研发和质量控制中的应用，提升综合运用知识来解决实际问题的能力。**汽车零部件失效分析实验：**模拟新能源汽车零部件在实际使用过程中可能出现的失效情况，如金属部件的疲劳断裂、塑料部件的老化等。学生需要运用多种无损检测技术(如超声检测、X射线探伤等)对失效部件进行缺陷检测和定位，再结合金相分析、力学性能测试等手段，深入探究零部件失效的原因。通过这一实验，学生不仅能够熟悉新能源汽车零部件的质量检测流程，还能从失效分析的角度深刻认识到分析测试技术在保障汽车产品质量和安全性方面的重要性，增强对分析测试技术在新能源汽车产业中重要性的认识。

为了让学生接触到最前沿的实际应用场景，加强与新能源、新材料企业以及科研机构的合作，开展产学研合作实践项目。

**企业实习项目：**与知名新能源汽车制造企业合作，选派学生到企业的研发部门或质量检测部门进行实习。在实习期间，学生能够参与到企业实际的项目研发和生产质量控制工作中，运用所学的

现代分析测试技术解决实际问题,如协助企业解决电池一致性问题、优化汽车零部件的生产工艺等。通过在企业的实践锻炼,学生可以亲身体验分析测试技术在企业中的实际运作模式,积累宝贵的实践经验,为未来的职业发展打下坚实基础。科研联合攻关项目:鼓励学生参与高校与科研机构联合开展的新能源、新材料科研项目。例如,在新型储能材料的研发项目中,学生与科研人员共同开展实验研究,运用先进的分析测试技术对材料的性能进行全面表征和分析,为解决科研项目中的关键技术难题贡献力量。在这个过程中,学生不仅能够接触到学科前沿的研究内容,还能与科研人员密切合作,学习他们的科研思路和方法,培养科研素养和创新能力。

通过以上这些更为丰富和深入的实验项目与实际应用对接举措,能够为学生提供更多实践机会。学生在实际操作中不断巩固知识、锻炼技能,培养独立思考、团队协作以及解决实际问题的能力,从而更好地适应未来社会对现代分析测试技术专业人才的需求。

## 5 结语

在现代分析测试技术本科生的培养历程中,我们深入探索了化学大型仪器技术教学实践,深刻认识到该课程对于培养高素质化学专业人才的关键意义。当前,课程教学中存在的学生学习动力不足、教学方法陈旧等问题,已成为制约人才培养质量提升的瓶颈。

以“学、教、践”三位一体理念为指导的一系列改革措施,是解决这些问题、推动课程教学发展的有效路径。在“学”的层面,通过拓宽网络平台、培养良好学习习惯以及组建学习小组等方式,有助于激发学生自主学习的积极性,构建系统且深入的知识体系,提升综合学习能力。在“教”的方面,提升实验室仪器管理教师素养、结合前沿研究教学、增加课时量以及鼓励学生参与科研项目等举措,能全方位提升教学质量,让教学紧跟学科发展前沿,激发学生学习兴趣与探索欲望。在“践”的领域,利用假期开放实验室、多开组会交流以及对接实验项目与实际应用,为学生创造了更多实践机会,使其能够在实际操作中巩固知识、锻炼技能,培养独立思考与团队协作能力。

教师在这一过程中肩负着重要使命。一方面,教师需要综合剖析仪器实验指导材料,精心规划仪器实验目标,帮助学生精准把握各仪器分析实验的要点,确保实验教学的有序推进;另一方面,要关注学生在学习和实践中的表现,依据学生反馈及时调整教学策略,以满足不同学生的学习需求。

通过这些努力,学生在研习仪器分析技术期间,实践操作技能得到充分锻炼,主观能动性得以有效激发,不仅能够熟练驾驭仪器操作与分析流程,还能将所学知识切实应用于实际场景。相应地,教师的教学成效也将显著提升,为培养具备扎实科研素养、适应社会发展需求的新一代化学技术领域高精尖人才筑牢根基,推动现代分析测试技术在相关领域持续创新发展,为我国高等教育事业和社会经济发展做出积极贡献<sup>[4]</sup>。

## 参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国教育部. 教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见. [2025-06-25]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201810/t20181017\\_351887.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201810/t20181017_351887.html)
- [2] 中华人民共和国教育部. 教育部关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见. [2025-06-25]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191011\\_402759.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191011_402759.html) 2019-10-08
- [3] 潘金林, 巫文胜. 江苏高教. **2023**, No. 4, 77.
- [4] 全雯月, 热娜古丽·阿不都热合曼. 江西化工, **2024**, *40* (5), 108.
- [5] 曾琴, 骆立钢, 王璐, 周仕林, 余治昊, 李静. 合成材料老化与应用. **2016**, *45* (1), 139.
- [6] 林佳羽, 朱奕臻, 张远壺, 李万梅, 徐伟明. 大学化学, **2025**, *40* (1), 53
- [7] 计亚军. 广州化工, **2014**, *42* (15), 253.
- [8] 张洋. 高教学刊, **2024**, *10* (20), 149.