www.viserdata.com

现代教育前沿

FRONTIER OF MODERN EDUCATION

双月刊

■ 主办单位：Viser Technology Pte.Ltd.

■ ISSN: 2717-5537(online) 2717-5529(print)

中国知网（CNKI）收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊



2025 1

第6卷 总第23期

COMPANY INTRODUCTION

公司简介

维泽科技文化有限公司(Viser Technology Pte. Ltd.)成立于新加坡，是一家科技与文化高度融合的创新型企业。我们拥有一支具有较高文化素质、管理素质和业务素质的团队，聚焦于国际开源中英文期刊、体现文化含量与学术价值图书的出版发行。秉承“传播科技文化，促进学术交流”的理念，与国内外知名院校，科研院所及数据库建立了稳定的合作关系。坚持开拓创新，实施“跨越–融合”的发展战略，立足中国、新加坡两地，辐射全球，并于中国设立河北和重庆两个分部。我们将紧紧围绕专业化、特色化的发展道路，不断营造“有情怀，有视野，有梦想”的企业文化氛围，独树一帜，做一家“有血、有肉、有温度”的创新型出版企业。

Viser Technology Pte. Ltd. was founded in Singapore with branch offices in both Hebei and Chongqing, China. Viser focuses on publishing scientific and technological journals and books that promote the exchange of scientific and technological findings among the research community and around the globe. Despite being a young company, Viser is actively connecting with well-known universities, research institutes, and indexation database, and has already established a stable collaborative relationship with them. We also have a group of experienced editors and publishing experts who are dedicated to publishing high-quality journal and book contents. We offer the scholars various academic journals covering a variety of subjects and we are committed to reducing the hassles of scholarly publishing. To achieve this goal, we provide scholars with an all-in-one platform that offers solutions to every publishing process that a scholar needs to go through in order to show their latest finding to the world.



现代教育前沿

Frontier of Modern Education

2025年 第6卷 第1期（总第23期）

主办单位：Viser Technology Pte. Ltd.

I S S N：2717-5537 (online)

2717-5529 (print)

发行周期：双月刊

出版时间：2月

数据库收录：中国知网收录期刊

RCCSE权威核心学术期刊

期刊网址：www.viserdata.com

地　　址：111 North Bridge Rd, #21-01 Peninsula Plaza, Singapore 179098

学术主编：向　娟

责任编辑：何　艳

学术编委：罗海云　　张民琰

孟　瑾　　崔贵杰

郭井芳　　刘　卓

李　欢

美工编辑：李　亚　　Anson Chee

印　　制：北京建宏印刷有限公司

定　　价：SGD 20.00

本刊声明

本刊所载的所有文章均不代表本刊编辑部观点；作者文图责任自负，如有侵犯他人版权或者其他权利的行为，本刊概不负连带责任。

版权所有，未经许可，不得翻译、转载本刊所载文章。

警告著作权人：稿件凡经本刊使用，如无电子版或书面的特殊声明，即视为作者同意授权本刊及本刊网络合作媒体进行电子版信息网络传播。

目　录

CONTENTS

教育前沿

基于高校博物馆开展地质研学教育的研究..... 申　岑　陈栎蓉　高丹霞　陈刘润玄　张世涛　田宜敏 1

多媒体教学对高校学生自主学习能力的影响研究.. 张依彦 6

从心理支持到资源投入：家庭教育对代际收入流动的影响机制与干预路径 ..... 郭一洋　牟欣欣 9

基于 CNKI 的 GIS 融入中学地理教育文献计量分析..... 何　彤　王雅婕　姚付龙 13

学科教育

智能制造《数字孪生装配工艺规划与仿真技术》在线教学研究 ..... 王兴华　张　珂　唐玉婷　郑中华　王剑刚　徐　轶　郑　刚　杨瑞君 17

新媒体下英语语言课程教学模式优化研究.... 欧阳文竹　张亚光　陈士富　张萍花　谢旭升　张利刚　张　锐 20

基于项目反馈的机械学科硕士研究生《人工智能》课程教学改革 ... 赵转哲　刘志博　刘永明　彭京徽　鲁月林 24

四旋翼无人机实训中安全事件的案例式教学与预防..... 胡继华　范红伟　邓　睿　李明洋 28

新能源科学与工程专业导论课程研究..... 原天龙　梁金广　谭明航 32

大学物理教学中的安全教育与实验室风险控制..... 陶冯炜　陈哲瀚　沈子瑶　张依彦 35

数智化背景下智能制造专业人才培养模式研究..... 孟维迎　李思慧　张啸尘　李　洁　王佳赢 39

基于教学思维的滑动摆系统及其特性可视化探析..... 白万盛　李金岩　李　杰　郑　怡　郑兴荣 43

基础教育

家校共育视角下初中教育惩戒实施的路径探析 . 方治飞 47

高中音乐教育理论与实践研究..... 单　琳 50

初中英语课外阅读整本书教学策略..... 张海燕 53

强基背景下硫酸铜系列趣味实验的创新设计..... 彭小平　李桂林　台外库力·吐尔洪 56

高等教育

新时代高校学生创新创业教育体系构建策略.. 张小菊 61

智能制造工程专业产教融合育人探索.. 张　珂　郑中华　王兴华　王剑刚　徐　轶　郑　刚　杨瑞君 64
微专业背景下《机器学习》课程实验大纲设计..... 刘永明　赵转哲　刘志博　鲁月林　倪佳佳 68
建筑工程专业工学一体化教学实践探索..... 卞亮亮 72
项目教学法在《市场调查与预测》课程实践教学中的应用研究 ..... 张正琴　黄春分　何　琴 75
基于 CDIO 工程教育理念的《化学导论》课程多样化考核探索 ..... 纪秀林　郭嘉楠　程西云 78
基于“OBE”的新能源科学与工程专业人才培养模式研究 ..... 原天龙　丛　伟　张曦丹 83
科教融合下计算机模拟实验教学设计——以电场作用下的 Z 型异质结电子结构调节为例..... 崔永鑫　王亚娇　张丽丽 86

思政教育

高职英语阅读教学中思政元素的渗透策略.... 王　茜 91
全面育人视域下课程思政融合培育路径分析.. 吴晓强 94
智能制造工程专业《智能生产线规划》课程思政教学的探索 ..... 王兴华　张　珂　郑中华　王剑刚　徐　轶　郑　刚　杨瑞君 97
高校理工科类通识课程“课程思政”创新教学的路径研究——以《材料的艺术之美》为例..... 元　静 100
课程思政融入汽车专业课程的教学改革与实践..... 李　通　何伟丽 104
机械专业基础课教学环节中原理-应用-思政三要素的有机融合模式探究 ..... 王剑刚　张　珂　付红红　刘小燕 107
《共产党宣言》中的思想政治教育意蕴及当代启示.... 孙金泽 110
新时代做好教育督导工作要有“四心”..... 王珍臻 115
基于应用型高校课程思政实施探索“大思政课”建设.. 张　珂　郑中华 118

学校管理

基于多元化就业形势的个性化职业生涯规划与就业指导课程构建研究 .. 盖彦青　张　旭　李子洋　刘爱琴 121
基于冰山理论对高校危化品教育管理的思考..... 孔祥云　何忠义　龙启洋 125
京津冀协同发展背景下民办高校设计类专业战略性人才培养研究 ..... 陈利伟 129

教学改革

校企联合培养新能源动力专业大学生的创新模式与实践价值 ..... 纪兆圻　戴永谦　沈照杰　沈义涛　林　波　王彦岩　马琮淦 133
基于 OBE 理念的研究生课程多元化教学改革研究与实践 ..... 谭彦妮　吴　宏　刘　彬　伍秋美 136
基于 TRIZ 面向机械类专业的创新型人才培养..... 李苏洋　成思源　张晓伟　潘继生 140
《X 射线材料分析测试技术》课程思政建设与教学改革实践——以中南大学粉末冶金研究院材料与化工专业学位研究生培养为例 ..... 雷　前 144
“材料制备方法”课程教学改革初探..... 边　丽　饶　俊　刘　超 148
数智化赋能新工科本研课程智慧教学改革与创新能力培养 ..... 王仕发　余先伦　赵欣欣　高华静 152
启发式指导下的本科生-研究生协同教学模式：以并行编程解决科学问题为例 ..... 张丽丽　崔永鑫　黄以能　王亚娇　安小冬　张兴隆 156

师资建设

广西民办高职院校土木建筑类专业群“双师型”教师队伍建设研究 ..... 黄秀娟 161
高职院校辅导员团队建设的困境与对策研究 . 王　宁 165

基于高校博物馆开展地质研学教育的研究

申 岑[1,2] 陈栎蓉[1,2] 高丹霞[1,2] 陈刘润玄[1,2] 张世涛[1,2] 田宜敏[1,2*]
1. 昆明理工大学国土资源工程学院，云南 昆明 650093
2. 昆明理工大学地学博物馆，云南 昆明 650093

[摘要]近年来，在国家政策引导下研学教育得到了快速发展，高校博物馆因专业人才、科学研究、藏品丰富等特点，在研学教育中占据绝佳优势。云南沉积环境多样且古生物化石丰富，具备开展地质研学活动所需的特色资源。文章将以昆明理工大学地学博物馆为例，结合云南独有的地质资源，基于SWOT分析研学课程的设计策略，探讨当前内部及外部环境对昆明理工大学地学博物馆的研学课程设计和科普工作带来的优劣势、机遇和挑战，为高校博物馆研学教育的设计提供新思路。
[关键词]科学普及；研学课程；科学素养；地质学
DOI：10.33142/fme.v6i1.14982 中图分类号：G633.55 文献标识码：A

Research on Geological Research Education Based on University Museums

SHEN Cen[1,2], CHEN Lirong[1,2], GAO Danxia[1,2], CHEN Liurunxuan[1,2], ZHANG Shitao[1,2], TIAN Yimin[1,2*]
1. Faculty of Land Resources Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming, Yunnan, 650093, China
2. Geological Museum of Kunming University, Kunming, Yunnan, 650093, China

Abstract: In recent years, under the guidance of national policies, graduate education has developed rapidly. University museums have an excellent advantage in graduate education due to their professional talents, scientific research, and rich collections. Yunnan has diverse sedimentary environments and abundant paleontological fossils, providing the unique resources needed for geological research activities. The article will take the Geological Museum of Kunming University as an example, combined with Yunnan's unique geological resources, and based on SWOT analysis, explore the design strategy of research courses, the advantages, disadvantages, opportunities, and challenges brought by the current internal and external environment to the research course design and science popularization work of Geological Museum of Kunming University, and provide new ideas for the design of research education in university museums.
Keywords: popularization of science; graduate courses; scientific literacy; geology

1 国内外研学发展历史及现状

1.1 国内外研学发展历史

“研学”最初被称为“修学旅游”，狭义为以学校为主要组织对象、以学生为主要参与对象的校外考察活动。更广泛的则指旅游者从自我提升及文化求知需要出发，以求知为目的，并以研究性学习或是体验式学习方式为主的旅游[1]。最初起源于17世纪时期英国贵族的“大陆游学”（the Grand Tour）[2]，之后逐渐由贵族发展到平民阶级的广泛参与。日本于1970年将“研学旅行”落实为国家教育培养目标[3-4]并且实施比例已基本达到95%以上[5]；韩国的毕业旅行是其最具代表性的研学，教育部门将其加入学生的必修课目中，并已作为毕业的必需条件。

我国的研学始于先秦，“游学”一词则为广义的研学，士阶层以“博闻”为由兴游学之风，如孔子与其学生周游列国并沿途进行实践性教学[6]；在近代，教育学家陶行知鼓励研学旅行的开展，他结合修学与抗战教育，开展了闻名海内外的“新旅”。纵使我国研学的历史悠久，并且一直有所发展，但现代与国外研学活动的开展情况相比，我国在教育系统内研学活动的发展相对缓慢，种类不够丰富且研究不够深入。

近年来的研学发展蓬勃于1999年6月中央国务院提出了“全面推进素质教育”的重大战略决策之后，广东省于2008年首先把研学加入到中小学课程体系中，2013年以后国家又颁布了一系列政策文件以支持研学的开展。随着政策的支持、研究的深入，研学发展成为中小学生、大学生综合实践的必修课程[7]。我国开展的研学内容多种，以爱国主义教育的红色研学和地质研学作为研学的热点。

地质研学，早期以地学旅游（Geotourism）为主，是一种具有教育意义的旅游活动，在我国已有三十多年的开展历史[8]，以科普价值高、切合游客心理、游客参与性强等特点，成为我国目前旅游的新热点，并仍处于快速发展阶段。而地质研学则是户外研学和地学旅游的结合与衍生，具有天然的户外特性，通常是依托地质遗迹、地质公园等地质资源，融入专业地学知识开展更加具有科学性的教育活动，常作为地理课堂的辅助教学，以提升中学生的核心素养为目标，以实践式学习的方式进行科普教育。

1.2 国内外研学发展现状

为得知国内研学研究的发展现状及进展，本文以“研

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

学”“研学旅行”及其英语名称作为关键词分别在知网数据库和 Web of Science 数据库平台（Web of Science Core Collection）对 2012 年至 2023 年间期刊文献进行数据搜索，分别获取 19033 篇、30043 篇文献（图 1）。在对研学文献的分析基础上，本文还综合中国知网数据库，以“地理研学”“地质研学”等相关主题词检索了 2012 年至 2023 年间文献，共获取 181 篇。国外文献数据来源于 Web of Science 数据库平台，将检索条件设置为主题“Geolo* School Trip”“Geolo* Educational Tourism”“Geolo* Field Trip”，以 2012—2023 年为时间节点，共获得 2237 篇文献（图 1）。

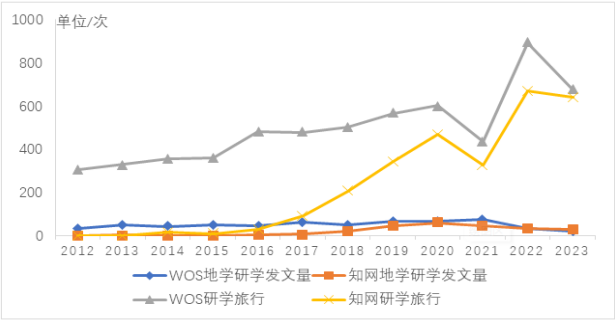


图 1　基于知网与 Web of Science 核心数据库的以研学、地学研学为主题的发文趋势

通过发文趋势可看出，自 2016 年的《关于推进中小学生研学旅行的意见》发布，正式地将研学旅行加入到中小学教育教学计划中，我国的研学旅游研究从 2017 年开始急速增长。根据论文的关键词分析可知，我国的研学还处在探索阶段，更多的是对于研学课程的设计、开展方式、基地建设等方面进行研究。而与研学相关的英语论文发文量自 2017 年后，同样也经历了急速的增长，主要研究内容除了研学开展的方向以外，逐渐向教育学及研学开展过程中行为科学的研究（Education Educational Research）。

2 高校博物馆与科普研学的发展现状

研学的发展与博物馆一直保持着密切联系。在文旅融合背景下，博物馆对文化旅游助力良多，同时伴随着研学与旅行充分结合且融入现代中小学教育过程，博物馆在研学教育中的意义也逐渐浮现。博物馆研学课程及活动是户外教育的重要组成部分，是对学校传统教育的一种拓展和延伸，也是学校、社会与文化旅游有机结合的新型教育模式[9]。2016 年国家旅游局关于公布首批“中国研学旅游目的地”和“全国研学旅游示范基地”，95 所博物馆及相关机构被列入在内[10]。在国家相关政策的支持下，全国各地的博物馆积极探索博物馆研学，取得诸多成果。但是，由于博物馆、学校、社会机构之间缺乏深入融合，使得研学活动的开展存在不少如导师供给、内容开发等方面的问题。

高校博物馆恰好将博物馆与学校有机融合，因其具有专业人才、科学研究、藏品丰富等多方面的优势，在研学实践活动中具有其他博物馆所不能及的优势。一方面，高校博物馆是以文物或标本等可靠见证物为基础进行直观教学，为学生提供了一个学习园地，有利于培养学生综合素质。另一方面高校博物馆具有科研和人才优势，能够在馆藏资源科学研究的基础上，结合学科前沿，积极普及科学知识。

近年来，由于我国研学活动、地质旅游、高校博物馆的兴起，将三者结合的研学也应运而生。昆明理工大学地学博物馆拥有丰富的地质标本、专业的人才队伍，但如同其他高校博物馆一样因宣传力度不足、对外开放受限等因素，研学开展能力受限。本文将以昆明理工大学地学博物馆为例，结合云南独有的地质旅游资源，基于 SWOT 分析研学课程的设计策略，希冀为其他同类型机构开展研学教育活动提供一定的参考价值。

3 云南省的地质资源以及地学研学发展现状

云南地处特提斯古板块结合部位、横断丰富山脉中南段，地貌类型复杂。独特的地理、地质条件及长期地质演化和内外动力作用[11]，使云南具有地质演化复杂、地层发育齐全多样的区位优势，以及地层发育、沉积环境多样和古生物化石丰富等独有特点，号称“天然的地质实验场”。省内蕴含众多全球意义和地域特色的地质资源（图 2），包括“三江”并流、路南石林、澄江化石地三个世界遗产地，12 个世界地质公园，以及元谋古人类遗址等五个古人类遗址，4 个地质类博物馆。可以说，云南具有得天独厚的自然景观、丰富的旅游文化产业基础，这为打造研学基地、开展中小学生的地质研学提供了绝佳条件。

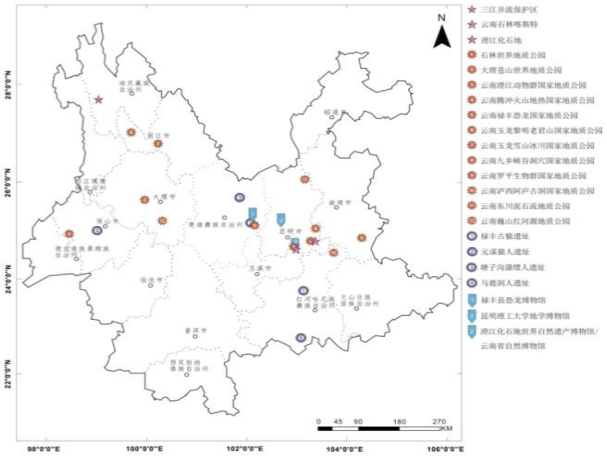


图 2　云南省地质旅游资源的分布情况

然而，云南虽具有优越的研学条件却受到较少研究。据 2020 年宿奥宇等对国内不同地区研学情况的统计结果显示，与发达地区相比，云南有关研学的研究明显薄弱[12]。首先可能是因为在旅游地质资源的开发和规划过程中，将地质景观科学知识融入的景区仅占小部分[13]；其次是缺乏举行研学所需要依托的稳定研学基地以及教育资源，这两个因素很大程度导致研学理论研究不足，更缺乏富有云南本土特色的地质研学课程设计的研究。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

4 基于 SWOT 的研学因素分析

4.1 内部优势（Strength）

4.1.1 研学课程的专业支持（S_1）

为了保障科普工作的专业性及科学严谨性，昆明理工大学地学博物馆在专业教师基础上，组建了科学传播专家团队。团队成员包括首席科学传播专家和核心成员，专业方向齐全，包括了古生物学、地史学、岩石学、矿物学和结晶学等，具备开展人才培训相关工作经验和基础。团队人员积极负责科普的生产和创作，首席科学家负责对内容的选题、策划、制作进行严格的审核与把关，确保科普资源的科学性和权威性。

科学研究作为博物馆科普工作的重要支撑，也是高校博物馆的特色和优势之一。在长期的教学科研工作中，昆明理工大学地学博物馆依托地质学科团队，瞄准省内具有重大科学价值的地质、古生物资源开展了详细的研究。博物馆依托背后强大的地质教学科研基地及丰富且独具特色的地质资源，结合中小学课程标准面向中小学生设计研学课程，通过广泛开展交流合作，开展更深入的科普研学活动，并打造从馆内直达野外现场的特色地学科普研学课程，形成博物馆与地质公园联动机制，从而不断深入普及地学知识。

4.1.2 研学场地设施支持（S_2）

昆明理工大学地学博物馆研学课程的设计基于云南省内的各著名的国家地质公园、世界自然遗产地以及爱国主义教育基地，各课程开展场地均为已经建设完成的成熟科普场馆，具有丰富的标本以及先进的技术设施，同时与博物馆所属单位签订了产学研合作协议，并在“三江”并流、路南石林、大理苍山、澄江化石地、禄丰恐龙化石地等在内的 10 余个世界地质公园和世界自然遗产地建成地质教学科研基地，为研学课程的设计与开发提供优质的场地支持。

4.2 内部劣势（Weakness）

4.2.1 科研成果科普化不足（W_1）

高校博物馆开展科普，多依托雄厚的科研实力，再将科研成果以科普形式惠及大众。昆明理工大学地学博物馆近年来不乏优秀的科研成果，但是部分科研成果难以实现科普化，如何将科研成果更好地与科普内容相结合并且避免“重科研，轻科普”的现象，需要进行更进一步的提升。

4.2.2 缺乏完善的管理制度（W_2）

高校博物馆作为高校的二级部门，既要满足教学需求，也需要遵循高校的管理政策。因此，昆明理工大学地学博物馆因为管理体制相对落后、较封闭等原因，常使博物馆开展地质研学面临一定的限制。因此建议采取流动式志愿者服务制度[14]，能够一定程度上解决博物馆举办科普活动过程中的人员参与问题。此外，以校内相关专业地球科学系为基础组建专业的科普服务团队能够帮助完善研学课程的设计与实施。

4.3 外部机遇（Opportunity）

4.3.1 政策支持（O_1）

随着研学相关的政策的陆续出台，尤其是 2014 年国务院发布《关于促进旅游业改革发展的若干意见》后，研学被纳入中小学日常教育的范畴，并要求建立以省情国情研学为主的研学体系，政策的支持能让各类学校投入中小学研学的策划工作之中。2016 年，教育局等 11 个部门在《关于推进中小学生研学旅行的意见》中，正式地将研学旅行加入到中小学教育教学计划中并给出了详细的制度规定，研学旅行确定为由教育部门和学校有计划地组织安排，通过集体旅行、集中食宿方式开展的研究性学习和旅行体验相结合的校外教育活动，是综合实践育人的有效途径。

4.3.2 经济增长消费强劲（O_2）

随着社会经济快速发展，城镇和农村居民国内旅游消费得到显著影响，博物馆承载了丰富的地域性文化以及科普性质，是旅游市场的重点发展对象[15]。教育是中国家庭最重视的观念之一。教育投资作为居民投资的一部分，在一定程度上受到居民收入和社会发展的影响[16]。我国近年来发展迅速，社会日新月异，我国居民教育投资一直处于增长态势。在大环境下，研学融合教育与旅行，能够以寓教于乐的方式提升知识的传播效率。

4.3.3 地学旅游的发展（O_3）

当代民众随着物质生活水平的逐渐提升，更逐渐关注精神生活的富足。旅游业的发展离不开地学资源。据国家文化与旅游部公布数据，到目前为止 250 多家 5A 级国家景区绝大多数以地学旅游为主要特色内容。公众对于地学知识的兴趣、需求有所增长，能够促进地质公园、博物馆等基地教育功能的实现，使其经济效益得到增长，社会效益将得到显著提升。

4.4 外部挑战（Threats）

4.1 缺乏完善的研学活动准则（T_1）

国内的博物馆研学虽然如雨后春笋般飞速发展，然而市场上缺乏严格的行业标准来规范。2016 年 12 月国家旅游局发布了《研学旅行服务规范》，规定了研学旅行服务的相关准则。但是研学旅行的设计具有以校外活动为主以及多与社会单位合作等特点，有着众多不确定因素，政策落地按照其要求实施者较少，所以导致研学旅行重游轻学、内容单薄等问题居多。

4.2 学校、家长的支持力度较小（T_2）

研学的推广能够促进应试教育向素质教育的转化，但学校、家长受传统教育观念的影响，将更多的经历及目标聚焦于应试教育。另外，外出研学通常只在学校老师的带领下进行，缺少专业的安全规范且专业知识面受限，因此外出研学的安全问题也是家长和学校对外出研学敬而远之的原因之一。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

5 基于 SWOT 研学课程的设计策略

基于围绕昆明理工大学地学博物馆的内部优势（S）、内部劣势（W）、外部机遇（O）以及外部挑战（T）四个方面潜在因素的分析（表 1），博物馆在研学课程设计上需要在整合内部科普资源并明确现有优势的同时，借助政策深化馆际合作、与中小学校合作，结合义务教育内容设计专业的地质研学课程，通过建立面向社会公开监督的研学标准监督研学效果。

表 1　基于 SWOT 的研学课程设计策略汇总

	内部优势（S）	内部劣势（W）
	1.研学课程的专业支持 2.研学场地设施支持	1.科研成果科普化不足 2.缺乏完善的管理制度
外部机遇（O） 1.政策支持 2.经济增长，消费强劲 3.地学旅游的发展	SO 战略 1.深化优势支持 2.搭上政策“顺风车”	WO 战略 1.借助政策深化馆际合作 2.借助共建项目增强博物馆建设
外部挑战（T） 1.缺乏行业标准 2.学校、家长支持力度小	ST 战略 1.制定面向社会公开监督的研学标准 2.结合义务教育内容设计研学课程	WT 战略 1.建立博物馆与中小学校合作，确保安全高效 2.设定研学的活动反馈

5.1 内部资源品牌化，外部环境联动化

昆明理工大学地学博物馆在整合内部科普资源并明确现有优势的同时，对专业支持及博物馆的场地支持进行同步的发展升级，结合藏品信息化，构建线上线下相结合的科普资源。在大量政策的支持下、文旅融合的背景下开发具有地方特色的科普教育课程，提高社会知名度并形成特色品牌。

在馆内资源优化基础上，加强博物馆建设以及馆际合作，利用云南强大的地质资源，结合各大博物馆平台以及自然环境，创建云南特色的博物馆科普“生态圈”。以云南这一天然地质场作为背景，从昆明理工大学地学博物馆出发，建立从馆内到野外“实验场”的科普研学课程，积极实现博物馆与地质遗迹点的“无缝对接”，形成从点到面、以小见大的梯度教学模式，让公众从实践中提高对地球的认识，达到地学科普的目的。

在文旅背景下推动合作，除了促进高校与博物馆之间的合作，高校与旅行社等机构的合作也是必不可少的。旅行社的运作、安全规范更加专业，在面对较远的目的地，能够委托专业机构，并结合旅行社推出特色的研学产品。

5.2 基础教育与科学实践相融合

将博物馆研学作为课堂内容的延伸，与教育教材遥相呼应。从相关文献（图 1）可得知，“地理实践”常常作为研学的主题之一。在此之中，更多的地质实践研学是以初中地理作为理论基础。实际上除了初中地理，初中生物课及小学科学课中许多内容与地质学基础内容遥相呼应，如小学科学课程生物科学领域中第五章提到的“化石”、初中八年级生物课程中“生命起源和生物进化”章节对应于地质学一级学科下属的古生物学；小学科学课程标准中明确了需要孩子们认识地球面貌、了解地球运动等，到了初中阶段则要求掌握地球与地图的基础知识，掌握获取地理信息的能力，并利用文字、图像等形式表达地理信息的基本技能等等，这些知识点和方法都初步涉及了地质学的基础知识和研究方法。因此，面向中小学生深入开展地质科普研学活动将会有效促进孩子们理解科学的本质，并掌握一些简单、初步的研究方法，培养良好的科学思维，提高孩子们的实践能力。

在课程的设计过程中，库伯的“体验式学习理念”（experimental learning）能够一定程度对此进行理念指导。在这个理念中，体验式学习更关注的是过程而非结果，在体验的过程中创造知识[17]。研学的过程能够让学生通过实践来学习知识，或者说，通过这些可视、可听、可感的事物使学习者完完全全地参与学习过程。体验式学习的情境丰富性已经得到了心理学家的重视，并认为知识是在具体情境中构建的，真正完整的知识是从真实情境中获得。基于这些学习目标和学习理念设定能与教材产生紧密联系，促进知识吸收的研学课程。与此同时，在研学活动开展的全程设置活动反馈机制，如编写研学手册，让它成为研学活动的行动指南以及学生们的研学教材；指导学生及时撰写研学日记，在研学结束以后设置汇报活动，提高知识整合以及表达能力。

6 科普成效的展望

昆明理工大学地学博物馆现拥有专业的科普团队，在人员、物资、工作基础和条件等多方面的保障下，通过积极结合中小学课程内容深度开发研学课程，增设多种特色科普教育活动，更全面且深入地开展科普工作，将行之有效地提升科普公共服务水平，有效扩大了地质科学普及的传播面。昆明理工大学地学博物馆的研学课程“探秘禄丰侏罗纪恐龙世界”已被中国地质学会评为第一批精品地学研学课程之一，也是云南省唯一在此之列的地学研学课程。

未来，博物馆可进一步积极开发原创科普产品，以研究性研发为核心，吸收最新的科研成果，通过最新的科技手段实现创造性研发，将最新的成果转化为新颖的科普产品，并及时将研究成果、科学发现进行宣传和推广，在全球范围内加强科学研究、科普教育价值的展示力度，扩大科学普及的效果，为实现以“立德树人”、树立文化自信这一宗旨做出积极贡献。

基金项目：云南省高层次人才培养支持计划“青年拔尖人才”专项；昆明理工大学地学博物馆的基地建设与能力提升（云南省科学技术普及专项，2021）。

[参考文献]

[1]任唤麟,马小桐.培根旅游观及其对研学旅游的启示[J].旅游学刊,2018(9):145-150.

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

[2]陶军.18 世纪英国大陆游学及其原因和影响[D].湖北:武汉大学,2005.
[3]张欣苗.基于地理实践力培养的高中地理研学旅行课程资源开发研究[D].内蒙古:内蒙古师范大学,2020.
[4]李冬梅.日本的修学旅行:举社会之力打造安全行走中的“必修课”[J].人民教育,2017(23):32-35.
[5]李文雅.英日两国中小学研学旅行实践模式及经验启示[D].黑龙江:东北石油大学,2020.
[6]廖玉婷.研学活动对培养高中生地理实践力的应用研究[D].四川:四川师范大学,2020.
[7]武晓玮.国外研学旅行理论研究综述[J].湖北理工学院学报(人文社会科学版),2019(5):12-17.
[8]中国旅游地学研究会.中国地质学会旅游地学与地质公园研究分会第 30 届年会暨芒砀山地质公园建设与地质旅游发展研讨会论文集[C].河南:中国旅游地学研究会,2015.
[9]贺华.基于研学语境下的博物馆教育课程探析[J].中国博物馆,2020(4):27-31.
[10]周婧景.中国博物馆“研学旅行”研究发展述略——基于文献视角[J].中国博物馆,2020(3):43-50.
[11]赵莉,武贵华,杨艳华,等.南省重要地质遗迹区划研究[J].昆明理工大学学报(自然科学版),2018(5):36-42.
[12]宿奥宇,徐淑梅,王晓迪,等.基于文献计量方法的研学旅行研究综述与展望[J].地理教学,2020(15):54-64.
[13]唐婷.云南旅游地质资源开发的知识传播效应与调适研究[D].云南:云南师范大学,2021.
[14]张婧文,郭美廷.基于 SWOT 分析的高校博物馆科普工作发展策略探究[J].科普研究,2021(2):77-111.
[15]陈雨,钱慧,张博钰,等.旅游城市创新经济培育与发展机制初探——基于黄山市现代服务业产业园的实证研究[J].城乡规划,2021(1):137-142.
[16]齐新宇,张辉.中国城乡居民教育投资差异分析[J].中国传媒大学学报(自然科学版),2020(5):42-45.
[17]杨婷婷,高源,冯歆茹,等.基于体验学习圈与 PBL 教学法的研学旅行课程设计[J].地理教学,2021(11):61-64.

作者简介：申岑，昆明理工大学副教授，博士，从事微体古生物学及科普研究；*通讯作者：田宜敏，女，讲师。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

多媒体教学对高校学生自主学习能力的影响研究

张依彦
无锡学院，江苏 无锡 214105

[摘要]多媒体教学在高校教学中运用广泛，对学生自主学习能力提升具有显著促进作用。通过多媒体技术，学生可以利用丰富的学习资源，形成互动性强、信息量大的学习环境。这种教学模式提升了学生的学习兴趣和主动性，有助于提高理解与记忆效果，促进学生思维能力的发展。同时，多媒体教学能够提供即时反馈，使学生及时调整学习策略，从而更有效地管理和控制学习进度。研究结果表明，多媒体教学能够有效提升学生的自主学习能力，有助于培养其独立学习习惯，增强解决问题的能力，为其未来学习与发展奠定坚实基础。
[关键词]多媒体教学；高校学生；自主学习能力；学习兴趣；学习策略
DOI：10.33142/fme.v6i1.14971 中图分类号：H319.3 文献标识码：A

Research on the Impact of Multimedia Teaching on the Autonomous Learning Ability of College Students

ZHANG Yiyan
Wuxi University, Wuxi, Jiangsu, 214105, China

Abstract: Multimedia teaching is widely used in university teaching and has a significant promoting effect on students' autonomous learning ability. Through multimedia technology, students can utilize abundant learning resources to create a highly interactive and informative learning environment. This teaching model enhances students' interest and initiative in learning, helps improve understanding and memory effectiveness, and promotes the development of students' thinking abilities. Meanwhile, multimedia teaching can provide real-time feedback, allowing students to adjust their learning strategies in a timely manner, thereby more effectively managing and controlling their learning progress. The research results indicate that multimedia teaching can effectively enhance students' autonomous learning ability, help cultivate their independent learning habits, enhance their problem-solving ability, and lay a solid foundation for their future learning and development.
Keywords: multimedia teaching; college students; autonomous learning ability; learning interest; learning strategy

引言

在信息技术飞速发展的时代，多媒体教学已成为高校课堂的重要组成部分。与传统教学相比，多媒体教学通过图像、视频和互动资源，能够生动直观地呈现知识内容，激发学生的学习兴趣。这种教学方式不仅打破了时空限制，还为学生提供了个性化的学习路径，增强了他们的参与感和学习的主动性。通过多媒体教学，学生能够更自主地获取信息，培养独立思考的能力，为提升学习效率和未来创新能力提供了有力支持。

1 多媒体教学的基本概念与特点

多媒体教学是一种将文字、图像、音频、视频等多种媒介形式整合于教学活动中的现代化教学方式。其核心定义是通过计算机、投影仪、互联网等多种设备和技术手段，将多维信息以可视化的方式呈现给学生，从而增强学习的直观性和趣味性。这种教学模式相较于传统的单一语言或文字传授，具有更多感官刺激，通过视听结合的方式帮助学生更好地理解复杂的知识概念。在高校中，多媒体教学不仅能够丰富课堂内容，还为教师提供了更加灵活的教学手段，有效提升了教学效果。

多媒体教学的一个显著特点是信息传递的高效性。传统教学往往依赖于语言和文字的描述，这种模式在抽象知识的表达上容易产生理解障碍，而多媒体教学通过动态演示、图形和视频的直观展示，能帮助学生将抽象内容具体化，降低理解难度。例如，在讲解生物学、工程学等复杂的学科内容时，教师可以利用三维图形展示细胞结构或工程设计原理，使学生更加形象地掌握知识要点。此外，多媒体资源的丰富性使学生能够接触到更多的实际案例和实践素材，有利于理论与实践的结合，增强知识的实际应用性。

多媒体教学还在互动性方面表现出明显优势。在传统课堂中，学生的学习方式往往是被动接受，缺乏有效互动。然而，多媒体教学利用互动性强的资源和技术，如在线讨论、模拟实验、互动视频等，让学生可以主动参与到学习过程中。互动性使得教学不再是单向传递，而是形成师生、生生之间的双向交流，增加了学习的深度和广度。这种互动性也让学生在课堂上更容易集中注意力，提升学习兴趣和动力，同时使教师能够及时获取学生的反馈，从而有针对性地调整教学策略。

此外，多媒体教学具备信息更新快速的特点。与传统

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

教材相比，多媒体资源可以随时进行更新和优化，这在知识更新速度较快的高校教学中尤为重要。教师可以将最新的研究成果、行业动态和实例融入教学中，使学生的知识储备始终保持与时俱进。借助多媒体技术，高校学生能够在学习过程中体验到更多现实情境中的知识应用方式，进一步培养其应对未来挑战的能力。

2 多媒体教学对学生自主学习能力的提升机制

多媒体教学在高校教学中的广泛应用为学生提供了更多自主学习的机会，极大地提升了学生的学习主动性。通过多媒体资源，学生能够在课前、课中、课后灵活获取所需的学习材料，拥有更高的学习自由度。以往的教学模式通常依赖课堂教学为主，学生的学习资源有限，而多媒体教学则为他们提供了丰富的图像、视频、动画等多样化的学习内容。这些资源不再局限于教师课堂讲授的内容，学生可以根据自己的学习需求，进行个性化学习，甚至在课堂之外拓展和延伸。多媒体教学为学生自主学习创造了更广泛的资源支持，使其能够更深入地探索知识领域。

多媒体教学的互动学习功能在促进学生自主学习方面具有独特的优势。通过多媒体平台，学生不仅可以观看视频、阅读材料，还可以参与到互动讨论、测试、虚拟实验等活动中。这些互动学习方式能够增强学生的参与感，让学生在学习过程中能够实时进行反馈和交流，激发他们的学习兴趣和积极性。特别是在面对知识点较难的内容时，互动学习可以提供不同的解析视角和方法，让学生在反复操作中加深理解和掌握。比如，学生可以通过互动练习掌握计算机程序设计的步骤或工程机械的操作流程，从而加深对知识点的把握，提升学习的主动性。

此外，多媒体教学所提供的个性化资源极大地满足了学生的自主学习需求。传统教学往往无法兼顾每位学生的学习进度和理解能力，而多媒体教学的个性化资源使学生可以按照自身学习节奏进行学习。多媒体平台通常提供多种学习内容的难度选择，学生可以根据自己的掌握情况进行自主选择。例如，在语言学习中，学生可以通过多媒体平台选择适合自己的听力材料难度，从而更有效地提高语言能力。这种个性化的学习路径能够帮助学生建立自信，逐步提高自主学习的能力。

多媒体教学还有效地激发了学生的学习主动性。相较于传统教学，学生在多媒体课堂上可以更加主动地探索新知识，激发好奇心，培养独立思考的能力。多媒体教学通过丰富多样的学习内容和情景模拟，使学生可以在真实情境中理解和运用所学知识。这种主动探索的学习方式逐渐培养了学生的自主学习习惯，提高了他们的自我管理能力，从而促使他们在日常学习中更加积极主动，养成终身学习的良好习惯。

3 多媒体教学在高校学生中的应用现状与挑战

多媒体教学已在高校教学中得到广泛应用，许多课程中都融入了视频、动画、在线课程等多媒体资源，为学生提供了更加生动直观的学习体验。目前，大多数高校在教学设施上已配备了计算机、投影仪、智能白板等设备，能够支持多媒体教学的实施。同时，随着信息技术的发展，许多高校逐渐引入了在线学习平台，学生可以通过这些平台获取教学资料、参与互动学习、完成在线作业。这种多样化的学习方式让学生能够灵活安排学习时间和进度，促进了自主学习能力的培养。然而，尽管多媒体教学在高校中应用日益广泛，其实施过程中仍面临诸多挑战。

首先，多媒体教学依赖技术设备和网络环境，技术问题常常成为其发展的主要障碍。部分高校因硬件设施不够完善，导致多媒体教学无法高效展开。此外，网络不稳定、设备老旧等技术问题在实际教学过程中较为常见，影响了教学资源的顺利传达，甚至阻碍了学生的正常学习。学生在使用多媒体资源时，遇到技术故障往往难以自行解决，尤其在远程学习时，设备或网络的中断会直接影响他们的学习效率。这些技术障碍增加了学生的学习成本，使他们在自主学习的过程中产生挫败感，影响了自主学习的积极性。

除了技术问题，学生在多媒体教学中的认知障碍也是一个重要挑战。多媒体教学内容丰富、信息量大，学生在短时间内需要处理大量信息，容易出现信息过载的情况，导致注意力分散和理解困难。尤其对于那些自主学习能力较弱的学生，在面对复杂的多媒体资源时可能会感到困惑，难以有效筛选和组织信息，影响学习效率。此外，部分学生习惯于传统的教师讲授方式，缺乏自我调控的能力，难以适应多媒体教学的自我主导模式，这在一定程度上限制了其自主学习能力的提升。

多媒体教学还面临如何实现有效互动的挑战。尽管多媒体技术提供了丰富的互动功能，但部分学生在参与互动过程中表现出被动状态，缺乏主动思考和探索的积极性。多媒体互动教学需要学生有一定的自主探究能力，然而，一些学生在面对开放式学习时常常缺乏明确的学习方向，依赖于教师的指导，无法充分利用多媒体资源进行深度学习。因此，如何通过多媒体教学设计提升学生的参与感和积极性是当前高校面临的主要问题之一。

4 多媒体教学对学生学习兴趣和效果的促进作用

多媒体教学通过图像、音频、视频等多种形式，将抽象的知识直观地呈现给学生，使学习过程更具趣味性和互动性，有效激发了学生的学习兴趣。与传统的文字或语言授课相比，多媒体教学能够吸引学生的注意力，增强课堂的吸引力。例如，在讲解历史事件时，通过视频和动画再现场景，学生能够更真实地体验和理解历史背景，加深对知识的印象。这种丰富的呈现方式使学生对课程内容充满好奇和兴趣，从而提升了他们的学习动力，帮助他们更积极地投入到学习中。

多媒体教学不仅能够激发兴趣，还显著提高了学生的学习效果。通过视觉和听觉的双重刺激，学生能够更好地

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

理解复杂的概念，增强知识的记忆效果。研究表明，多媒体教学使得信息传递更为高效，学生的知识掌握更加全面。例如，学习自然科学类课程时，学生可以通过观看实验视频或 3D 模型清晰直观地理解实验步骤和原理，省去大量的文字描述。这种方式减少了学习过程中的认知负担，让学生能够更轻松地掌握知识点，提高学习效率。

从知识应用的角度来看，多媒体教学帮助学生更好地将理论知识应用于实际情境中。在多媒体教学中，学生能够通过情景模拟、虚拟实验等方式进行实践操作，将所学知识与实际应用结合。例如，在医学教学中，学生可以通过多媒体模拟手术操作，提前熟悉基本流程并提高实际操作的信心与技能。这样的学习体验增强了知识的实用性，使学生在未来的职业生涯中更容易将所学理论知识运用到实际工作中。

多媒体教学不仅帮助学生更全面地掌握知识，还在潜移默化中培养了他们的自主学习习惯。通过多媒体平台提供的丰富资源，学生可以选择符合自己需求的学习内容，自主安排学习进度，从而在过程中逐渐掌握知识筛选和信息整合的能力。这种方式不仅强化了学生的学习兴趣和效果，还为他们的终身学习奠定了良好的基础。

5 提升高校学生自主学习能力的多媒体教学优化策略

为进一步提升高校学生的自主学习能力，多媒体教学应在资源设计和应用方式上进行优化，克服现有不足，打造更有效的学习环境。首先，多媒体资源的设计需要贴合学生的实际学习需求，注重资源的层次性和渐进性。例如，按照知识的难度和复杂性将学习内容分为多个层次，逐步引导学生从基础知识过渡到深入学习。通过这种渐进式的资源配置，学生能够循序渐进地掌握知识点，减少信息过载的压力，增强自主学习的信心和动力。

其次，多媒体教学可以增加更多的互动元素，激发学生的参与感和思考能力。通过设置在线讨论、实时反馈、模拟实验等互动功能，学生能够更主动地参与到学习过程中。为了增强互动效果，可以引入问题引导式和任务驱动式的互动设计，使学生在完成任务的过程中探索知识，主动解决问题。例如，在化学课程中可以设计虚拟实验，让学生在实验过程中理解反应原理。这样的设计能够促使学生在探索中提升自主学习能力。

此外，多媒体教学应提供个性化的学习支持，以适应不同学生的学习节奏和需求。个性化支持可以通过推荐符合学生水平的学习资源，或设置自测系统让学生了解自己的学习情况并进行针对性复习。这样一来，学生可以根据自我评估选择适合自己的学习内容和进度，从而实现个性化的学习体验。利用这种定制化学习路径，学生的自主性和自我调控能力将逐渐得到加强。

为了帮助学生更好地使用多媒体资源，还应加强学习技能培训。部分学生在面对多媒体资源时缺乏信息筛选和处理能力，高校可以提供相关的技能培训，教导学生如何有效利用多媒体资源，培养自我学习管理能力。同时，教师应在课堂上合理引导学生的学习行为，帮助他们在多媒体资源的丰富信息中抓住重点、掌握核心内容，从而避免无效学习。

6 结语

多媒体教学作为高校教育的创新模式，有效地提升了学生的学习兴趣、自主学习能力和知识应用水平。然而，当前多媒体教学中仍存在技术障碍、认知负担和互动不足等问题，需要在资源设计、互动形式和个性化支持等方面进行优化。通过合理设计和科学应用多媒体资源，学生能够在自主探索中逐步提升自我管理能力和学习成效。未来，高校应持续改进多媒体教学方法，为学生营造一个更具互动性和支持性的学习环境，从而促进其全面发展和终身学习能力的培养。

[参考文献]

[1]徐艳辉.多媒体教学环境下高职学生英语自主学习能力的培养[J].海外英语,2011(13):113-114.
[2]赵燕,吕琼花,王艳.PBL 联合多媒体教学对内分泌科实习学生自主学习能力的影响[J].中国中医药现代远程教育,2021,19(7):37-39.
[3]王秀荣.漫谈多媒体教学环境下学生英语自主学习能力的提升[J].中国教育技术装备,2012(20):85-86.
[4]支凯妮.运用网络多媒体教学提高独立学院学生英语自主学习能力[J].英语广场(学术研究),2012(6):75-76.
[5]赵燕,吕琼花,王艳.PBL 联合多媒体教学对内分泌科实习学生自主学习能力的影响[J].中国中医药现代远程教育,2021,19(7):37-39.

作者简介：张依彦（2004.9—），院校：无锡学院，所学专业：数字媒体艺术。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

从心理支持到资源投入：家庭教育对代际收入流动的影响机制与干预路径

郭一洋　牟欣欣*
辽宁大学马克思主义学院，辽宁 沈阳 110036

[摘要]家庭教育作为家庭背景影响代际收入流动的重要机制，主要通过“心理支持—资源投入”双重路径对子代的教育成就和职业发展产生深远影响。高收入家庭凭借丰富的心理支持和资源投入为子代提供优越的成长条件，而低收入家庭因资源匮乏，其子代在教育和职业发展上处于明显劣势，从而加剧了收入流动的壁垒。在构建“心理支持—资源投入”双重机制分析框架的基础上，本研究深入探讨了家庭教育对代际收入流动的影响机制，并提出了相应的干预路径。通过这些干预措施，有望有效改善低收入家庭子代的教育机会和发展潜力，为实现更高水平的教育公平和社会流动提供实践依据。
[关键词]代际收入流动；家庭教育；心理支持；资源投入；教育公平
DOI：10.33142/fme.v6i1.14965　　中图分类号：C913.13　　文献标识码：A

From Psychological Support to Resource Investment: the Impact Mechanism and Intervention Path of Family Education on Intergenerational Income Mobility

GUO Yiyang, MU Xinxin*
School of Marxism, Liaoning University, Shenyang, Liaoning, 110036, China

Abstract: As an important mechanism through which family background affects intergenerational income mobility, family education mainly has a profound impact on the educational achievements and career development of offspring through the dual path of "psychological support resource investment". High income families provide superior growth conditions for their offspring with abundant psychological support and resource investment, while low-income families face significant disadvantages in education and career development due to resource scarcity, thereby exacerbating barriers to income mobility. On the basis of constructing a dual mechanism analysis framework of "psychological support resource input", this study deeply explores the impact mechanism of family education on intergenerational income mobility and proposes corresponding intervention paths. Through these intervention measures, it is expected to effectively improve the educational opportunities and development potential of offspring from low-income families, providing practical basis for achieving higher levels of educational equity and social mobility.
Keywords: intergenerational income mobility; family education; psychological support; resource investment; educational equity

引言

随着中国经济的快速发展和社会阶层结构的变迁，代际收入流动问题逐渐受到社会各界的广泛关注。代际收入流动是衡量社会收入差距与机会公平的重要指标之一，反映了父代收入对子代收入的影响程度。合理的代际收入流动应使个人的收入与发展机会主要依赖于自身的能力和努力，而非家庭背景；相反，不合理的流动则会加深家庭背景对个人收入的影响。当前，在扎实推进全体人民共同富裕取得实质性进展的关键时期，如何有效降低家庭背景对个人收入和发展机会的影响，已成为亟待解决的现实课题。家庭教育作为家庭背景影响代际收入流动的重要因素之一，已逐渐引起学术界的广泛关注。

家庭教育是子女成长过程中的关键环节，对其个体价值观、学业成就和职业选择具有深远影响。不同于学校教育，家庭教育不仅包括对子女学习和生活的资源支持，还涵盖了情感支持与价值传递等心理支持功能。尤其是在中国的传统文化背景下，父母普遍重视对子女的教育投入，家庭教育在子女发展中发挥着不可忽视的作用。然而，由于家庭经济状况、父母受教育水平等因素的差异，家庭教育在不同阶层中表现出显著的分化，这种分化直接影响了不同家庭子女的教育机会、社会认知与收入发展潜力，从而对代际收入流动性产生了深远影响。

本研究拟构建一个“心理支持—资源投入”双重机制分析框架，探讨家庭教育对代际收入流动的作用路径：一是通过理论分析揭示家庭教育对代际收入流动的影响机制；二是设计干预路径，特别是针对低收入家庭的支持策略，以促进教育公平和社会阶层流动。本研究期望为如何通过家庭教育促进代际收入流动提供理论支持，为政府推动教育公平与社会流动性提供实践依据，以助力实现更高水平的社会公平与和谐发展。

1 家庭教育对代际收入流动的影响机制

在代际收入流动的影响因素中，家庭教育作为重要的环境变量，通过“心理支持—资源投入”双重机制，对子代的社会地位获取及收入水平产生深远影响。心理支持通过价值观和成就动机的传递提升了子女的社会竞争力，资源投入则为教育和职业发展提供了条件保障，二者的协同

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

作用为促进代际收入流动提供了新的视角。

1.1 心理支持机制：价值观与成就动机的传递

心理支持是指父母通过情感关怀、教育期望和成就激励等方式，帮助子女形成积极的自我认同和价值观，从而提升其学业成就与社会适应能力（袁青青和刘泽云，2022）。研究表明，父母对子女的鼓励和认可在学业表现和职业发展方面产生显著影响，尤其在提升子女的学业成就和心理成长上具有深远作用（文军和李珊珊，2018）。这种心理支持不仅帮助子女克服成长中的挑战，还能激发其成就动机，对未来的收入水平产生积极影响（侯玉娜和易全勇，2017）。然而，心理支持在不同家庭阶层中呈现显著差异，不同阶层的教育期望差异导致子女在教育成就和收入潜力上的显著分化。

一般而言，高收入家庭的父母不仅对子女抱有更高的成就期望，还更注重自我目标和积极价值观的传递，如自主性、责任感和社会参与意识（李丽和赵文龙，2016）。这些积极价值观的传递不仅引导子女在学业和职业选择中树立明确的目标，还鼓励他们不断追求个人成长与社会贡献。高成就期望的家庭通常能够激发子女较强的自我驱动力和成就动机，使其在职业发展和收入水平方面取得更高成就（侯玉娜和易全勇，2017）。《中国教育发展统计年鉴（2020）》数据显示，高收入家庭在子女教育期望、兴趣培养和成就鼓励上的平均投入时间比低收入家庭高出约 30%，且这种心理支持与子女的学业表现呈显著正相关关系。这表明，在代际收入流动中，价值观和成就动机的传递机制至关重要。通过积极价值观的培养和成就激励，不同家庭对子女教育成就和收入潜力的影响差距进一步扩大，因此，心理支持机制成为代际收入流动的重要路径。

1.2 资源投入机制：物质资源与文化资本的赋权

资源投入机制主要体现了家庭在教育机会和社会发展条件上对子女的经济与文化支持。这些支持不仅包括经济上的资助、学业辅导和课外活动，还体现在书籍积累、艺术课程、社交活动等文化资本的投入上。不同家庭的资源投入在代际收入流动中发挥了关键作用，显示出显著的条件差异。高收入家庭通常能够为子女提供更为充足的物质和文化资源，使其在教育质量、社会认知及发展机会等方面具备优势（Bourdieu，1977）。这些资源投入为高收入家庭子女的学业和职业发展提供了坚实的支持，从而为其未来的收入水平和社会地位奠定了有利基础。相较之下，低收入家庭在教育和文化资本方面的资源投入有限，导致其子女在学业成就和职业选择中处于劣势，进一步加剧了代际收入流动的壁垒。

首先，物质资源的投入。高收入家庭通常能够为子女提供优质的教育和生活条件，使其有机会参与各种教育和培训活动，从而拓宽学术视野并丰富职业选择。《中国教育发展统计年鉴》（2020）数据显示，高收入家庭在子女教育上的时间和资金投入明显高于低收入家庭。这些额外的投入显著促进了子女的学业成就，使他们在教育中占据更有利的位置。比如，经济条件较好的家庭中，约 70%的家长为子女提供课外培训，而低收入家庭仅有 15%。多样化的课外培训和教育资源不仅帮助子女积累知识，还提高了他们的社交技能和应对竞争的能力，为学术与职业发展奠定了坚实基础（李丽和赵文龙，2016）。此外，在高等教育和职业培训阶段的经济支持显著提高了子女的职业竞争力，使其在未来的收入潜力上占据优势。

其次，文化资本的投入。文化资本不仅体现在书籍积累、艺术课程等物质资源上，还包括家庭文化氛围和教育态度的塑造。通过提供丰富的阅读材料、鼓励参与艺术活动和社交互动，高收入家庭显著提升了子女的文化素养和社会认同感（Bourdieu，1977）。文化资本的累积对于子女的学业表现、社交能力和社会适应力具有持久影响。《中国教育发展统计年鉴》（2020）数据显示，在高收入家庭中，约 40%的家庭拥有 100 本以上的书籍，而低收入家庭仅有 12%。这种文化资源的差异不仅扩展了子女的知识广度，还增强了他们的学术兴趣和成就动机，为其在教育成就和社会流动性上提供了显著的优势。

最后，高质量教育机会的获取。高收入家庭往往有能力为子女提供更优质的教育选择，包括进入优质学校、参加高成本的兴趣班甚至出国交流，这种机会的获取进一步拉大了不同家庭子女之间的社会流动性差距（李文革和陈宏伟，2022）。高质量的课外活动和社会交流不仅为子女积累了人脉和社会资源，还提升了他们的自信心、社会适应力和职业素养，使其在未来职业生涯中更具竞争力。这种机会的不平等导致了资源匮乏家庭的子女在起点上已处于劣势，进一步加剧了代际收入的固化现象。

2 家庭教育影响代际收入流动的干预路径

代际收入流动的优化不仅关涉个体发展机会的公平分配，也深刻影响着社会的稳定与和谐。家庭教育作为代际流动中的关键影响因素，主要通过心理支持和资源投入两大机制对子代的教育成就和职业发展产生深远作用。然而，低收入家庭在这两方面的支持往往因经济和资源限制而不足，导致子代在教育与收入上的起点劣势加剧，进而阻碍了代际收入流动的实现。为应对这一问题，干预路径设计应侧重于提升低收入家庭的心理支持能力、加强文化资本积累、保障教育资源供给，并实现政策与社会支持的协同。通过这些干预路径，将为改善低收入家庭子代的教育和发展机会提供有力支撑，推动更加公平的社会流动。

第一，增强低收入家庭的心理支持能力。心理支持在子女成长过程中具有深远的影响，尤其体现在情感关怀、教育期望和成就激励等方面。然而，低收入家庭的父母因教育水平较低、生活压力较大等因素，往往难以为子女提供足够的心理支持。这种不足使得低收入家庭子女在成长

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

过程中缺少自信心和成就动机，导致他们在学业表现和社会适应方面相对落后。因此，通过系统性的干预来提升低收入家庭的心理支持能力显得尤为重要。政府、社区和学校可以联合举办家庭教育讲座或工作坊，帮助低收入家庭的父母充分认识到心理支持对子女发展的关键作用。教育讲座和实操性辅导可增强父母的教育意识，使其理解并有效掌握成就激励和情感支持的技巧。此外，建立面向低收入家庭的家庭教育指导体系，可以通过定期访谈、案例分析等方式，为家长提供量身定制的建议和心理支持策略。例如，学校可以安排教师或教育志愿者定期入户辅导，帮助家长更好地理解和应对子女的成长需求。社区的支持网络在心理支持方面同样发挥着重要作用。通过家长互助小组、教育沙龙等活动，可以让低收入家庭的父母与其他家长交流经验，增强他们的教育信心。这类基于社区的支持机制不仅能为家长提供教育经验的交流平台，也能帮助他们更从容地应对教育中的实际挑战，从而补足低收入家庭的心理支持短板。

第二，增强低收入家庭的文化资本积累。文化资本的积累在提升子女教育成就和收入潜力方面起着至关重要的作用。然而，低收入家庭由于资源匮乏，往往缺乏丰富的文化资源和氛围，包括书籍、艺术课程和多样化的文化活动支持。这种文化资本的劣势使得低收入家庭子女在认知水平、社交能力及社会认同方面难以达到与高收入家庭子女相当的水平，限制了他们的教育和职业发展空间。为弥补这种文化资本的不足，可以通过资源共享、文化活动资助和公共服务提升三方面展开。首先，社区和政府应扩大公共图书资源的覆盖范围，鼓励低收入家庭的子女定期借阅适合其年龄的书籍。图书馆和社区图书站的资源共享能够有效弥补低收入家庭在书籍和文化资源上的不足，有助于子女养成良好的阅读习惯、提升文化知识储备。其次，学校和社区可联合组织多样化的文化活动，如美术、音乐和戏剧课程等，让低收入家庭的子女有机会接触不同的文化内容，进而拓展其社会认知和艺术修养。研究显示，参与文化活动和艺术课程有助于提升子女的认知能力和学术表现，为未来教育和职业发展创造更为有利的条件。最后，政府和公益组织可以设立专项基金，为低收入家庭的子女提供文化活动资助，确保他们有机会接触优质的教育内容和文化体验。综上所述，这些干预措施不仅能缩小家庭背景造成的文化资本差距，也为低收入家庭子女的社会流动提供了更公平的起点。

第三，提升低收入家庭的教育资源保障。教育资源的保障直接影响子女的学业成就和未来的职业发展潜力。低收入家庭因经济条件限制，难以负担优质学校的学费或课外辅导的费用，导致其子女在教育竞争中处于不利地位。教育资源的匮乏不仅使低收入家庭的子女在学业成就上受到限制，还进一步加剧了代际收入固化现象。为有效改善这一状况，干预路径可以从教育补贴、优质教育资源共享和社会支持三方面着手。首先，政府应通过教育补贴或奖学金制度，提供针对低收入家庭的学费减免、课后辅导费用资助等多项支持，确保低收入家庭子女能够接受完整且优质的基础教育。研究表明，增加教育投入可显著提升子女的学业成就，增强其未来的收入潜力。其次，应建立教育资源公平共享机制，通过扩充公立优质学校资源，增设特长班和兴趣班，为低收入家庭子女提供参与优质教育资源的机会。学校可以安排课后辅导和兴趣课程，为低收入家庭子女提供更多元化的学习支持。社区教育中心也可以通过低成本的教育培训、在线教育资源和学业辅导，填补低收入家庭在教育资源上的不足。最后，建立多层次的社会支持网络，包括教育公益组织和志愿者项目，帮助低收入家庭获取教育资源。例如，公益组织可组织职业培训和技能课程，为低收入家庭子女的职业发展提供支持，提高他们在未来职业市场中的竞争力。

第四，加强政策支持与家庭教育的社会一体化干预。在提升低收入家庭教育支持的过程中，政府的政策引导和社会的全面参与至关重要。政府应通过一系列政策举措，减轻低收入家庭的教育负担，从制度层面推动教育公平。设立“家庭教育扶持专项基金”是一项重要举措，用于资助低收入家庭子女的教育支出，包括课外培训、文化活动等费用。专项资金的设置不仅保障了低收入家庭子女的学习机会，还有效减轻了家庭教育负担，为子女更好地融入社会主流提供了支持。此外，应推动家庭教育与学校教育的深度融合，使学校和家庭共同作用于子女的成长，形成支持低收入家庭的协同教育生态。学校可定期举办家庭教育研讨会，帮助低收入家庭的父母提升教育意识，为他们提供具体的教育支持策略。这种家校合作能有效增强父母对子女心理支持和教育资源投入的能力，从而提升子女的教育成就。政策干预还可通过鼓励社会力量参与低收入家庭的教育资助来实现。政府可以通过税收优惠激励企业和社会机构参与教育资助项目，为低收入家庭子女提供职业培训和实习机会，帮助他们积累社会资本，提升就业竞争力。例如，企业可设立奖学金或资助计划，支持低收入家庭子女的职业技能发展。这种多方协作的政策模式，通过政府、学校、社区和企业的共同努力，有效减轻低收入家庭在教育资源获取上的压力，为子女的教育发展提供长期保障。

基金项目：2020 年度国家社科基金青年项目：家庭教育对代际收入流动的影响机制及干预对策研究（20CSH034）；2022 年度辽宁省教育厅面上项目：优化代际收入流动促进共同富裕：内在机理、现实困境与实现路径（LJKMR20220416）。

[参考文献]

[1]袁青青,刘泽云.教育在代际收入流动中的作用——基

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

于中介效应分析的研究[J].教育经济评论,2022,3(1):1-15.
[2]文军,李珊珊.文化资本代际传递的阶层差异及其影响——基于上海市中产阶层和工人阶层家庭的比较研究[J].华东师范大学学报(哲学社会科学版),2018,50(4):101-110.
[3]侯玉娜,易全勇.教育与代际收入流动关系(上)——基于理论视角的文献述评[J].教育与经济,2017,33(1):1-8.
[4]李丽,赵文龙.家庭背景、文化资本与认知能力和非认知能力[J].社会学研究,2016,31(4):123-140.
[5]李文革,陈宏伟.家庭收入对教育代际传递的影响研究[D].北京:北京师范大学,2022.
[6]Bourdieu, P.Cultural Capital and Social Reproduction.In: Knowledge,Education,and Cultural Change[M].London:Tavistock,1977.
[7]教育部发展规划司.中国教育发展统计年鉴[M].北京:教育科学出版社,2020.
[8]中国家庭追踪调查(CFPS).北京大学中国社会科学调查中心[Z].

作者简介：*通讯作者：牟欣欣（1985—）女，辽宁大学马克思主义学院副教授，经济学博士，研究方向：教育与收入分配；郭一洋（1995—）女，辽宁大学马克思主义学院硕士研究生。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

基于 CNKI 的 GIS 融入中学地理教育文献计量分析

何 彤　王雅婕　姚付龙*
伊犁师范大学 资源与环境学院，新疆 伊犁 835000

[摘要]文章以中国知网的 512 篇文献为研究对象，利用 CiteSpace 对发文量、发文机构和关键词进行分析，探究了 GIS 融入中学地理教育的研究状况和演化趋势。研究表明，设计教学案例、培养学生地理实践力及提高教师 GIS 素养是现阶段的热点；未来将更加关注以 GIS 培养地理核心素养应用策略的研究。同时，还要加强高校与中学间的合作，优化中学 GIS 教育教学评价方式。

[关键词]GIS；中学地理；CiteSpace；文献计量分析
DOI：10.33142/fme.v6i1.14981　　中图分类号：G521　　文献标识码：A

Bibliometric Analysis of GIS Integration into Middle School Geography Education Based on CNKI

HE Tong, WANG Yajie, YAO Fulong*
School of Resources and Environment, Yili Normal University, Yili, Xinjiang, 835000, China

Abstract: This article takes 512 articles from China National Knowledge Infrastructure as the research object, and uses CiteSpace to analyze the publication volume, publishing institutions, and keywords, exploring the research status and evolutionary trend of integrating GIS into middle school geography education. Research has shown that designing teaching cases, cultivating students' geographical practical skills, and improving teachers' GIS literacy are currently hot topics; In the future, more attention will be paid to the research of application strategies for cultivating geographic core literacy through GIS. At the same time, it is necessary to strengthen cooperation between universities and middle schools, and optimize the evaluation methods for GIS education and teaching in middle schools.

Keywords: GIS; middle school geography; CiteSpace; bibliometric analysis

引言

GIS（Geography Information System，地理信息系统）作为专门的地理空间数据分析技术，能够将教材中的文字描述和二维地图以直观形式呈现，对于中学生具有激发学习动机、培养学习兴趣、树立空间概念等特殊优势。1998 年，我国高校正式设立 GIS 专业，GIS 在高等教育领域蓬勃发展，在中等教育阶段的应用开始萌芽。此后，GIS 融入中学地理相关领域的研究逐渐受到关注，发文量逐年增长，但还缺乏对该领域研究现状的整体把握和趋势评估的分析。文献计量分析是基于数理统计的方法来定量和描述某领域发展趋势，通过对文献标题、摘要、关键词和年度发文量等的统计，定量和定性分析科学成果产出和研究的趋势。[1]为此，本文于中国知网（CNKI）整理了自 2000 年以来关于 GIS 融入中学地理教育的期刊和学位论文，利用 CiteSpace 可视化功能分析该领域的研究现状，探究今后研究的演化趋势。

1 研究设计

1.1 数据来源

中国知网作为本次研究的数据源，从中获取 2000-2023 年间的相关文献。主题为“GIS*（中学地理 OR 高中地理 OR 初中地理）”，检索到学术期刊 167 篇，学位论文 269 篇，会议 2 篇，共 545 篇。根据文献标题和摘要部分对检索出的文章进行筛选，人工剔除无效文献，最终将 512 篇文献作为研究数据。

1.2 研究工具与方法

CiteSpace 是基于 Java 语言环境开发的一种信息可视化分析软件，能够体现某研究领域的发展过程，用系列可视化图谱反映发展趋势，是文献计量分析的重要工具。[2]本文使用 CiteSpace6.3.R1 版本，将 521 篇文献的 Refworks 格式导入 CiteSpace 进行数据转换，结果作为可视化分析的数据。节点类型先后选择机构和关键词，为使共现结果更加清晰，勾选 Pathfinder 和 Purning sliced networks 进行数据精简，生成相应的共现图谱；采用对数似然算法（LLR）进行关键词聚类，聚类参数设置为 K，生成关键词聚类图谱和关键词突现图，直观解析该研究领域的发展变化。

2 现状概述

2.1 发文量分析

发文量的统计能够体现在某一时间段学者们对该研究领域的关注程度。利用 CiteSpace 对文献发布时间进行解析，经过去重操作过滤 3 篇文献，结合 MATLAB 软件绘制年发文量分布图，如图 1 所示。从 2000 年的 2 篇到 2023 年的 36 篇，除个别年份外，发文量逐年增加，2016 年的 45 篇达到峰值，整体呈现的上升趋势对应时代发展的需

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

要和政策颁布的影响，但发文总量较少。

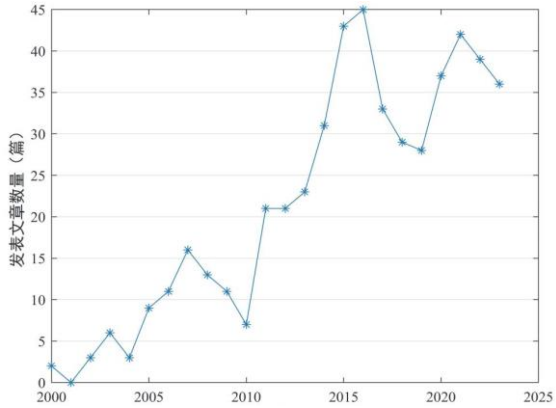


图 1　GIS 融入中学地理教育研究年发文量分布图

2.2 发文机构分析

CiteSpace 生成的合作共现图谱中，节点大小代表发文量的多少，节点之间的连线反映合作关系，节点颜色表示年份。[2]图 3 是对发文机构的统计分析，生成 287 个节点和 224 条连线。其中，发文机构两两合作的有 26 组；多机构合作的有 12 组；以华东师范大学为中心的 29 所高校学术联系最为紧密；剩余大部分机构多单独发文，未形成整体交流。从文献类型上看，学位论文发表数量大于期刊；从机构类型上看，高校论文发表数量大于中学。其中，华东师范大学发文 15 篇居第一，其次是华中师范大学、内蒙古师范大学和福建师范大学，发文量均大于 10。

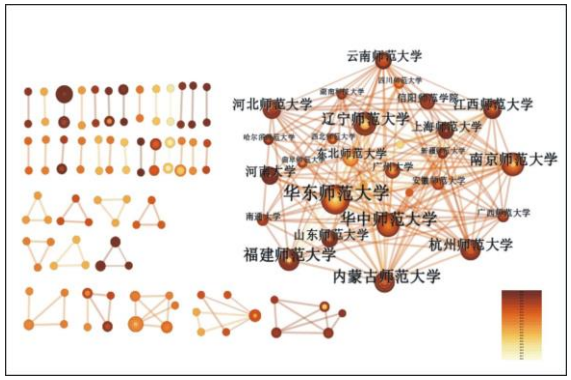


图 2　发文机构共现图谱

3 热点与趋势分析

3.1 GIS 融入中学地理教育研究热点

关键词共现图谱中，节点外部圈层颜色深浅代表该关键词的中心度高低；节点间线条的粗细和颜色深浅与关键词之间亲疏一致。对关键词进行可视化分析，共生成 264 个节点，962 条连线，调整关键词共现图谱，结果如图 2 所示。图中可以看出“地理教学”“高中地理”“3S 技术”“中学地理”“教学设计”“信息技术”等节点直径较大，外部圈层颜色较深，说明表中关键词是 GIS 融入中学地理教育研究的相关热点。统计频次大于等于 10 的关键词，见表 1。

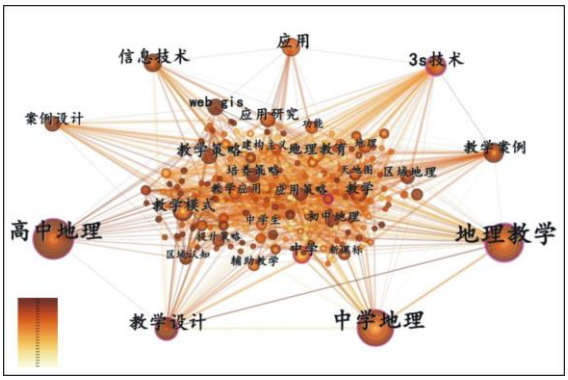


图 3　关键词共现图谱

表 1　频次≥10 的关键词

序号	关键词	频次	中心度
1	地理教学	64	0.23
2	高中地理	48	0.17
3	中学地理	43	0.18
4	教学设计	21	0.08
5	应用	16	0.01
6	3S 技术	16	0.24
7	信息技术	16	0.05
8	教学策略	13	0.02
9	教学案例	12	0.10
10	教学模式	12	0.06
11	教学	10	0.05
12	中学	10	0.12

为使可视化结果更加显著，采用关键词聚类分析，如图 4 所示，得到 9 个聚类标签。每个聚类标签中包含若干节点，聚类序号越小包含节点越多。聚类模块值 Q 为 0.5308 且大于 0.3，表明聚类结构显著；平均轮廓值 S 为 0.8478 且大于 0.7，说明聚类结果可信。[2]整理每个聚类标签下包含的节点数、紧密程度和 LLR 算法下 n 个主要关键词，结果见表 2。关键词聚类的紧密度均大于 0.7，其中“提升策略”最大，与其他聚类联系最紧密，表明就 GIS 融入中学地理提升策略的研究贯穿始终。

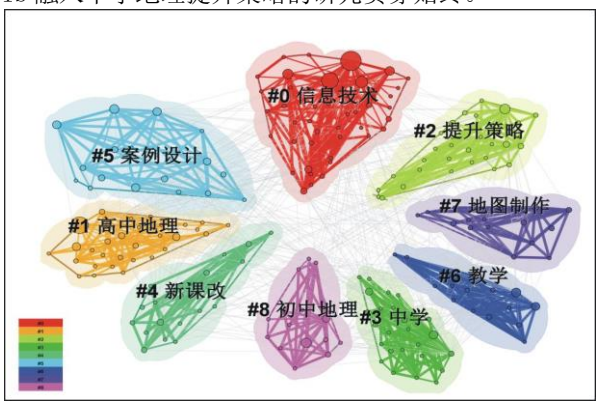


图 4　关键词聚类图谱

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

表 2　关键词聚类信息列表

聚类号	聚类名称	包含节点数	紧密程度	主要关键词
#0	信息技术	45	0.848	教学设计；中学地理；地理教学；案例设计
#1	高中地理	31	0.769	Web GIS；教材分析；应用策略；地图
#2	提升策略	31	0.962	新课标；地理实践力；高中地理教师；影响因素
#3	中学	25	0.885	作用；地图教学；计算机
#4	新课改	19	0.812	地理信息技术(GIS)；教学改革；地图素养；优化
#5	案例设计	18	0.723	辅助教学；区域地理；教学策略；空间分析能力
#6	教学	16	0.912	新教材；案例；对策；问题
#7	地图制作	16	0.824	RS；Excel；Arc View GIS
#8	初中地理	15	0.863	应用；欧洲西部；新媒体；Web GIS;故事地图

除去检索文献使用的关键词，依据关键词聚类结果，结合关键词共现图谱，可以将 GIS 融入中学地理教育的研究主题大致分为三类。

3.1.1 以地理信息技术（GIS）为手段培养学生地理实践力

地理实践力作为课程目标之一，要求学生在实验观测、野外观察过程中拥有基本的解决地理实际问题的心智品格和操作技能。具体表现为，在地理实验或实践中运用地理测量工具、掌握地图阅读和基本绘制，以及通过地理信息技术收集、处理和解决地理问题的能力。相较于传统的地理工具，地理信息技术具有更加方便快捷、准确高效的优势，并且掌握基本地理信息技术也是时代进步和社会发展的要求。因此，利用 GIS 技术培养中学生地理实践力成为许多学者的研究方向。例如，汪玲等改变传统教学模式，以城市建筑日照为主题，利用 ArcGIS 设计实验，在解决实际生活地理问题中培养学生地理实践力。[3]不少学者注意到 GIS 技术能够克服传统教材资源时效性差和缺乏交互性的缺点，以及培养学生基础的地图绘制能力。例如，殷蒙蒙等探讨了 GIS 在中学地理地图教学中的应用，引导学生使用 ArcMap 绘制人口分布图。改变学生死记硬背知识的现状，以一种灵活轻松的方式让学生掌握知识。[4]一些研究者会将 3S 技术综合应用在中学地理教学中。例如，孟祥锐等组织学生团队协作，利用 3S 技术开展野外实践教学。[5]张鹏等采用案例教学，组织学生进行合作探究，将 3S 技术实践于中学教学。[6]

3.1.2 以新课标为指引提升中学地理教师 GIS 素养

教师是教学活动的重要组成部分，新课标的颁布对受教育者提出更高质量标准的同时也要求教育者信息化素养的提升。有良好 GIS 素养的教师能够发掘新鲜的课程资源、创新高质量的教学模式以及促进地理学科的积极发展。早在 2006 年，姚晓军等通过分析 GIS 在中学的应用现状，指出教师素养是影响 GIS 在中学发展的主要原因。[7]在我国中学 GIS 教育二十年的发展历程中，许多学者投入了研究，但目前中学 GIS 教育仍不完善，缺少能够有效运用 GIS 工具开展教学活动的教师。[8]GIS 技术专业性较强，一线地理教师需要进行系统培训，才有在教学中应用 GIS 的意识和能力。因此，刘文新等提出培养将来成为地理教师的师范生的 GIS 素养，以期成为全方位符合未来发展的中学地理教师。[9]

3.1.3 以案例设计为主探讨 GIS 应用的教学策略

关键词聚类分析的结果表明，许多研究以教材内容为切入点，围绕具体案例设计教学活动，探索 GIS 融入中学地理教学的方法和模式。例如，刘华以“中国的气温分布”为主题，开展基于 GIS 等思维可视化工具的初中地理教学探索。[10]袁海红围绕应急避难中最佳路径选择的案例，将防灾减灾的理论和实践通过 GIS 技术有机结合，使学生掌握 GIS 在防灾减灾中的应用。[11]由于地理科学具有地域性，乡土地理为开发课程资源提供了丰富的素材，以特定区域的地理现象为案例，让学生增强家乡认同感和归属感的同时学习与生活有关的地理知识。例如，王倩等利用 GIS 技术加工乡土地理资源，将理论知识与生活实际相结合，降低知识的接受难度，促进学生的有意义学习。[12]整理有效文献中涉及到的教学案例，统计 GIS 在教材中常见切入点见表 3。

表 3　GIS 融入地理教学切入点列表

自然地理	自然灾害、地貌类型、气候分布、降水和气温分布等
人文地理	城镇化、农业工业区位、人口分布、交通、土地利用类型等

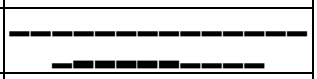
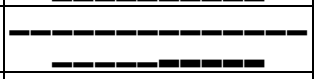
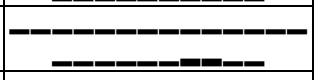
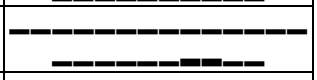
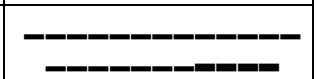
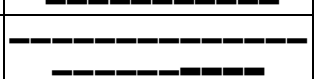
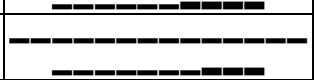
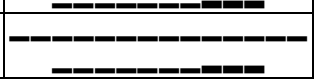
3.2 GIS 融入中学地理教育研究趋势

关键词突变是指某关键词在短期内受到频繁关注的现象，这表明围绕该关键词的研究成为近期热点，反映研究趋势。将参数设置为 0.5，得到 2000 至 2023 年 GIS 融入中学地理教育研究领域的突现关键词 13 个，如图 5 所示。其中“应用策略”“案例设计”“核心素养”“教学设计”“高中地理”在 2020 年左右突现，并且关注热度持续至今。以此推测 GIS 融入中学地理教育的热点趋势。

表 4　突现强度最大的 13 个关键词

关键词	突现强度	突现区间	2000-2023
中学	2.31	2005-2010	
地理教育	2.48	2006-2015	
建构主义	2.11	2006-2015	
应用	2.3	2011-2017	
3s 技术	2.28	2015-2017	

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

关键词	突现强度	突现区间	2000-2023
功能	1.78	2015-2019	
应用策略	2.04	2019-2023	
教学策略	3.31	2020-2021	
提升策略	2.6	2020-2021	
案例设计	2.42	2020-2023	
核心素养	1.66	2020-2023	
教学设计	2.82	2021-2023	
高中地理	2.63	2021-2023	

3.2.1 注重 GIS 培养地理核心素养的价值

地理核心素养体现了国家对培养地理人才的价值观念、思维方式和实践能力的基本要求，自新课标提出后，受到地理学科研究的持续关注。依据聚类分析的结果，学者们发掘出 GIS 在培养学生地理实践力上的优势并展开大量研究，而 GIS 在培养学生人地协调观、综合思维和区域认知上的价值还未得到充分利用。借助 GIS 技术强大的功能，教师能够直观地向学生呈现各种地理信息，培养学生以区域的视角，综合各地理信息，全面地看待地理现象和解决实际问题，从而引导学生正确看待人地关系，培养综合性思维和形成区域认知。因此，在 GIS 结合地理核心素养方向上的研究将持续是一个热点。

3.2.2 关注 GIS 在中学地理应用策略的研究

一方面，现阶段研究多为具体教学中的案例设计，上位理论的研究还不成熟。要明确 GIS 在中学教育中的定位，为 GIS 在中学地理教学实施途径提供理论支持和指导。另一方面，理论应用于实践的方式也值得探讨。GIS 技术专业性较强，教师要采用适宜学生发展水平的教学方法。在案例教学外，还要注重创设问题情景、开展多学科融合主题的实验活动、组织项目式学习等途径，以学生为主体，拓展 GIS 在中学地理应用策略。

4 结论

早期学者通过研究国内外先进地区基础教育阶段的 GIS 教育，比较分析了课程安排和教材等方面，对此进行批判吸收，[13-15]为后续学者的研究奠定基础，而推进我国中学 GIS 教育的积极发展还任重道远。首先，从发文机构看，高校探究强度大于中学。中学一线教师有实践机会，高校研究侧重理论，中学与高校之间缺乏联系则会导致理论脱离实际，因此要注重中学和高校的合作。其次，从研究内容上看，多集中讨论 GIS 应用的教学策略和案例设计，缺少对教学效果评估方式和标准的研究，需要建立科学合理的评价体系。第三，专业性较强的 GIS 工具对于中学教师相对陌生，要加强教师 GIS 技能培训。此外，市场上 GIS 软件种类繁多，功能各异，如何选择适合中学地理教学的软件也是一个值得思考的问题。

项目编号：本文系新疆维吾尔自治区大学生创新创业项目(项目编号：S202210764006)资助。

[参考文献]

[1]王崇德.论文献计量学的测量[J].情报科学,1988(1):7-15.
[2]陈悦,陈超美,刘则渊,等.CiteSpace 知识图谱的方法论功能[J].科学学研究,2015,33(2):242-253.
[3]汪玲,唐榕,蒋良群,等.GIS 在高中生地理实践力培养中的运用[J].科学咨询(教育科研),2020(8):32-33.
[4]殷蒙蒙,张重阳,闫琪.浅析 GIS 在中学地理地图教学中的应用[J].中学地理教学参考,2015(20):41-42.
[5]孟祥锐,褚丽娟,孟祥爽.3S 技术在中学地理野外实践教学中的应用[J].中学地理教学参考,2019(4):26-28.
[6]张鹏,王鑫全.“3S”技术在中学地理教学中的实践[J].中学地理教学参考,2016(14):44-45.
[7]姚晓军,张富学,孙美平.GIS 在中学地理教学中的应用刍议[J].四川教育学院学报,2006,22(10):11-12.
[8]刘文新,崔东.中学 GIS 教育实施的困境与对策[J].科教导刊,2021(21):160-162.
[9]刘文新,赵阳,陈万基.指向未来中学地理教师 GIS 素养培养的模式探讨[J].中学地理教学参考,2023(17):76-79.
[10]刘华.基于思维可视化的初中地理教学探索——以“中国的气温分布”一课为例[J].智力,2023(25):57-60.
[11]袁海红.基于 GIS 的高中地理防灾减灾教学案例设计——以应急避难最佳路径选择为例[J].教育现代化,2019,6(70):206-210.
[12]王倩,郭敏,张新玉.GIS 软件在乡土地理资源加工中的应用——以离堆山与古河道组合地貌等高线地形图制作与课堂试验为例[J].中学教学参考,2022(1):73-75.
[13]许伟麟,吕鸿斌,方城.台湾与大陆高中地理教科书中 GIS 教育的比较研究[J].地理教学,2016(14):23-25.
[14]刘学梅.大陆与香港高中地理课程中地理信息系统的思考[J].地理教学,2013(8):36-39.
[15]吴近贤.GIS 在土耳其地理基础教育中的应用及启示[J].地理教学,2015(3):58-61.

作者简介：何彤（1999—），女，汉族，青海西宁人，硕士在读，伊犁师范大学，研究方向：学科地理教学；*通讯作者：姚付龙（1982—），男，汉族，山东临沂人，博士，副教授，伊犁师范大学，研究方向：学科地理教学和史前时期丝绸之路人地关系演化。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

智能制造《数字孪生装配工艺规划与仿真技术》在线教学研究

王兴华　张 珂　唐玉婷　郑中华　王剑刚　徐 轶　郑 刚　杨瑞君
上海应用技术大学 机械工程学院，上海 201148

[摘要]本论文探讨了在定制化与多样化生产日益成为主流的背景下，传统装配工艺流程面临的挑战以及数字孪生技术如何作为一种前沿手段应对这些挑战。首先，本论文分析了传统装配工艺规划过程中的局限性，包括高昂的成本、长周期和缺乏灵活性等问题，并指出现代制造系统产生的数据量呈指数级增长，高效地收集、处理及利用这些海量数据成为提升生产效率、优化产品质量的关键。其次，文章详细介绍了数字孪生技术的概念、核心思想及其在制造业中的应用实例，展示了该技术如何帮助企业改进装配流程，以及基于数字孪生的通用产品装配工艺规划与实施体系架构的教学内容设计。最后，针对本门课程的教学特点、现状和不足，探讨了教学改革措施，融合线上线下模式以弥补现代教育环境的缺陷，旨在提高学生的理论水平和实践能力。

[关键词]数字孪生技术；工艺规划；产品装配；制造业
DOI：10.33142/fme.v6i1.14968　　中图分类号：TP391.41　　文献标识码：A

Research on Online Teaching of "Digital Twin Assembly Process Planning and Simulation Technology" in Intelligent Manufacturing

WANG Xinghua, ZHANG Ke, TANG Yuting, ZHENG Zhonghua, WANG Jiangang, XU Yi, ZHENG Gang, YANG Ruijun
School of Mechanical Engineering, Shanghai Institute of Technology, Shanghai, 201148, China

Abstract: This paper explores the challenges faced by traditional assembly processes in the context of increasingly mainstream customization and diversified production, and how digital twin technology can serve as a cutting-edge means to address these challenges. Firstly, this paper analyzes the limitations of traditional assembly process planning, including high costs, long cycles, and lack of flexibility. It points out that the amount of data generated by modern manufacturing systems is growing exponentially, and efficiently collecting, processing, and utilizing this massive data has become the key to improving production efficiency and optimizing product quality. Secondly, the article provides a detailed introduction to the concept, core ideas, and application examples of digital twin technology in the manufacturing industry, demonstrating how this technology can help enterprises improve their assembly processes, as well as the design of teaching content for a universal product assembly process planning and implementation system architecture based on digital twin. Finally, based on the teaching characteristics, current situation, and shortcomings of this course, teaching reform measures were discussed, integrating online and offline modes to compensate for the deficiencies of modern educational environment, aiming to improve students' theoretical level and practical ability.

Keywords: digital twin technology; process planning; product assembly; manufacturing

引言

在定制化与多样化生产日益成为主流的背景下，传统装配工艺流程面临着一系列挑战。首先，其规划过程往往依赖于物理实验和试错方法，这不仅导致了高昂的成本投入，同时也延长了产品开发周期，并且限制了生产过程的灵活性[1]。其次，随着现代制造系统的发展，所产生的数据量呈指数级增长，如何高效地收集、处理及利用这些海量数据成为了提升生产效率、优化产品质量的关键所在。此外，面对全球范围内产业结构调整和技术革新的大趋势，众多传统行业正经历着深刻的转型升级过程，在这一过程中，积极引入并应用新兴技术对于保持企业竞争力而言至关重要。综上所述，探索更加智能化、灵活化的装配工艺解决方案，以及充分利用大数据等信息技术手段促进制造业向更高层次发展，已成为当前亟待解决的问题之一。

数字孪生技术（Digital Twin, DT）作为一种前沿手段，可以通过实时数据采集与深度分析，显著增强生产过程的可视化程度和可预测性，为装配工艺规划开辟了新的路径。该技术的应用不仅有助于优化资源配置、提高生产效率，同时也促进了产品质量的提升，标志着制造业向更加智能化、精细化方向发展的重要一步。因此，开展相关教育培训对于促进我国制造业转型升级具有重要意义。

1 教学内容设计

1.1 基础理论学习

作为一个在信息时代兴起的学科，数字孪生是广受关注的交叉学科领域。它融合了多个学科的理论和技术，包括计算机科学、机械工程、电子工程、控制理论等。数字孪生是一种在虚拟空间中构建与现实世界实体完全对应的数字化模型的技术。它通过集成物理模型、传感器数据

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

和运行历史等多种信息[2]，实现对实体的全生命周期管理和优化。其核心思想是将实体与其数字模型之间建立起一种互动的“孪生”关系，实时地反映实体的状态和变化。这种关系使得数字模型能够动态地模拟和分析实体的特征、性能和行为，为实体的设计、制造、运行和维护提供有力支持。

显然，这是一门交叉性、前沿性、综合性很强的学科，教学内容安排上要注重理论和应用结合，突出融知识传授、能力培养、素质教育于一体，同时体现数字孪生装配工艺与仿真技术的最新研究、应用情况[3]。通过该课程的学习使学生掌握数字孪生所涉及的基本理论、基础知识和基本技能，具备综合运用所学知识开展装配工艺规划与仿真设计的能力，具备机械设计工程师的基本专业素质。

1.2 行业案例分析

在理论教学的同时，也要选取典型行业应用实例，深入剖析数字孪生如何帮助企业改进装配流程。以汽车制造业为例，数字孪生技术被广泛应用于车身装配线的改进中。在该行业中，数字孪生首先通过高精度传感器收集生产线上各个环节的实时数据，包括机器运行状态、工件位置、装配质量等关键信息。随后，这些数据被传输到中央处理系统，与预先建立的数字孪生模型进行对比分析。基于对比结果，系统能够自动识别出装配过程中的潜在问题，如设备故障、操作不当或物料短缺等，并及时发出预警。

此外，数字孪生还能模拟不同的装配场景和工艺参数，帮助企业评估各种改进方案的效果。例如，通过调整机器人路径规划或优化工件夹具设计，企业可以在不影响实际生产的情况下，预测这些改变对装配效率和产品质量的影响。这种能力使得企业能够在实施新方案前进行全面的风险评估和成本效益分析，从而做出更加明智的决策。

总之，数字孪生技术在汽车制造业中的应用不仅提高了装配线的自动化水平和生产效率，还显著降低了生产成本和不良品率。通过实时监控和数据分析，企业能够及时发现并解决潜在问题，确保生产过程的稳定性和可靠性[4]。同时，借助于数字孪生的模拟和优化功能，企业还能够不断探索新的装配工艺和方法，推动持续创新和发展。

1.3 实践操作指导

基于数字孪生技术，本文旨在构建一个面向通用产品装配过程的工艺规划与实施的应用体系架构。该体系架构以信息物理系统（Cyber-Physical Systems，CPS）为核心，通过在数字空间中进行装配工艺规划与仿真，生成用于指导实际装配现场的可视化装配工艺文件。同时，研究物理空间中装配现场的工艺执行过程及其信息构成，探讨数字空间与物理空间之间的关联交互反馈机制。

具体而言，首先明确基于数字孪生的通用产品装配工艺规划与实施体系架构的主要功能，包括：（1）在数字空间中实现装配工艺的规划与仿真；（2）生成可视化的装配工艺文件，以指导实际装配操作；（3）实时监控物理空间中的装配过程，收集相关数据并进行分析；（4）建立数字空间与物理空间之间的双向通信机制，实现信息的实时交互和反馈[5]。

其次，重点探讨在数字空间中进行通用产品装配工艺规划与仿真的方法和技术。通过利用数字孪生技术，可以创建一个虚拟的装配环境，模拟实际装配过程中的各种因素和条件。在此基础上，可以进行装配工艺的规划和优化，生成最优的装配顺序和方法。同时，还可以通过仿真技术对装配过程进行验证和评估，确保其可行性和有效性。

此外，还需关注物理空间中装配现场的工艺执行过程及其信息构成。通过对实际装配过程的监测和数据采集，可以获得关于装配质量、效率和成本等方面的信息。这些信息可以用于评估装配工艺的效果和性能，并为后续的工艺改进提供依据。

最后，探讨数字空间与物理空间关联的交互反馈机制。通过建立双向通信机制，可以实现数字空间与物理空间之间的实时数据交换和信息共享。这使得在实际装配过程中可以根据数字空间中的信息进行调整和优化，提高装配的准确性和效率。同时，也可以将实际装配过程中的数据反馈给数字空间，用于进一步分析和改进装配工艺。

2 教学改革措施

为了提高《基于数字孪生的装配工艺规划与仿真技术》课程教学效果，针对本门课程的教学特点、现状和不足，提出以下几个方面措施和建议：

2.1 线下学习模式

线下学习模式虽然有其优势，但在现代教育环境中也显现出了一些不足，特别是在与在线学习等新兴模式相比时。以下是线下学习模式的一些主要不足之处：（1）缺乏灵活性：线下学习模式通常要求学生和教师在特定时间、地点集中，这对学习的时间和地点有较高的限制，可能不利于学生安排自己的学习进度，特别是对于需要兼顾其他事务的学习者来说，较难平衡；（2）资源共享受限：线下课堂的资源（如讲义、实验设备等）有限，难以实现大规模的资源共享，学生通常无法随时随地访问课堂资料，也不利于多媒体资源的引入和充分利用；（3）课堂参与受限：线下教学中，学生的参与方式主要依赖于提问、讨论等传统手段，参与度和互动性可能不足，尤其是对于较为害羞或不太活跃的学生，参与机会有限，课堂互动性可能不够充分；（4）学习数据难以记录：在传统的线下课堂中，很难系统性地收集和分析学生的学习数据，例如学习进度、答疑情况等，这对于改进教学方式、及时跟进学生的学习效果带来了一定困难；（5）突发情况影响大：受不可预见事件的影响较大，例如天气、交通、疫情等情况，可能会中断线下学习的正常进行，影响课程的连贯性。

2.2 混合式学习模式

虽然线下学习在促进师生互动和课堂管理方面有其不可替代的优势，但以上不足限制了其在现代教育环境下的应用效果，因此本文选择融合线上线下模式以弥补这些缺陷。结合线上视频讲解与线下小组讨论的形式，既可以保证知识

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

传授的效率又增加了互动性。这种教学模式充分利用了现代信息技术的优势，为学生提供了更加丰富和灵活的学习体验。

在线上视频讲解环节，教师可以精心制作教学视频，详细讲解数字孪生技术的基本原理、应用场景以及装配工艺规划与仿真的关键技术等内容。通过生动的图像、动画和案例分析，帮助学生深入理解抽象的概念和技术细节。同时，视频讲解还可以随时随地进行回放，方便学生根据自己的学习进度进行复习和巩固。

而在线下小组讨论环节，教师可以根据学生的学习情况和兴趣，组织相关的讨论主题或项目任务。学生可以分成小组，围绕特定的问题或场景进行深入探讨，分享自己的见解和经验。这种互动性的学习方式不仅可以激发学生的学习兴趣和积极性，还可以培养他们的团队合作能力和创新思维能力[6]。

此外，为了进一步提高教学效果，教师还可以利用在线平台进行实时互动和答疑解惑。例如，在视频讲解过程中设置弹幕功能，让学生可以随时提出自己的疑问；或者在课后通过在线论坛或社交媒体与学生进行交流，解答他们的困惑并提供个性化的学习建议。

2.3 项目驱动型任务

通过设置贴近真实工作场景的项目作业，鼓励学生运用所学知识解决实际问题。这种教学模式不仅能够提高学生的实践能力，还能增强他们对未来职业生涯的信心和期待。

在项目作业的设计上，教师可以模拟真实的装配工艺规划与仿真场景，让学生扮演工程师的角色，进行装配工艺的设计、优化和仿真分析。例如，可以提供一个具体的产品或设备模型，要求学生根据其结构特点和使用需求，制定合理的装配工艺方案，并通过数字孪生技术进行仿真验证。在这个过程中，学生需要综合考虑各种因素，如装配顺序、工具选择、时间成本等，以确保装配工艺的可行性和经济性。

为了增加项目作业的挑战性和趣味性，教师还可以引入一些实际案例或竞赛元素。比如，可以邀请企业提供真实的装配问题或挑战，让学生尝试提出解决方案并进行比较；或者组织一场装配工艺规划与仿真技术的竞赛，鼓励学生发挥创造力和团队合作精神，争取获得最佳成绩。

此外，教师还可以利用在线平台的优势，为学生提供丰富的资源和支持[7]。例如，可以建立专门的学习社区或论坛，让学生在其中分享自己的项目进展、遇到的问题和解决方案；或者提供一些在线工具和软件，帮助学生更好地完成项目作业。

2.4 成果评价机制

除了根据平时参与度、作业完成情况和终结性考试等因素综合评定成绩之外，还可以增加一项创新能力加分项，对于提出新颖想法或解决方案的学生给予额外奖励。这种评分机制旨在激发学生的创新思维和实践能力，鼓励他们在学习过程中不断探索和尝试新的方法和思路。

在具体实施中，教师可以设立一个专门的创新奖项或积分系统，用于记录和评价学生在课程学习中的创新表现。例如，当学生在某个项目作业中提出了独特的装配工艺方案或优化建议时，教师可以根据其创新性和实用性给予相应的加分和奖励；或者当学生在讨论环节中提出了有深度的见解或问题时，也可以给予一定的创新积分。

为了确保创新能力加分项的公正性和有效性，教师需要制定明确的评分标准和流程。例如，可以设立一个由多位教师组成的评审小组，对学生的创新成果进行评估和打分；或者采用同行评审的方式，让学生之间互相评价和学习。此外，教师还可以定期组织创新分享会或展示活动，让学生有机会展示自己的创新成果并获得反馈和认可。

3 结语

综上所述，本文深入分析了当前制造业面临的挑战，并提出了通过引入数字孪生技术来促进装配工艺规划与仿真的新思路。数字孪生技术的应用不仅有助于优化资源配置、提高生产效率，同时也促进了产品质量的提升，标志着制造业向更加智能化、精细化方向发展的重要一步。因此，开展相关教育培训对于促进我国制造业转型升级具有重要意义。此外，本文还提出了一系列教学改革措施，包括混合式学习模式、项目驱动型任务以及成果评价机制等，以此提高学生的综合素质和创新能力。总之，面对全球范围内产业结构调整和技术革新的大趋势，积极引入并应用新兴技术对于保持企业竞争力而言至关重要。

基金资助：2023 年上海高校本科重点教改项目“四维一体，协同驱动”，智能制造应用创新型人才培养模式的创新与实践”资助；2022 年上海高校青年教师培养资助计划资助。

[参考文献]

[1]万志远,戈鹏,张晓林,等.智能制造背景下装备制造业产业升级研究[J].世界科技研究与发展,2018,40(3):316-327.
[2]王威丽,唐伦,陈前斌.基于数字孪生网络的6G智能网络运维[J].中兴通讯技术,2023,29(3):8-14.
[3]徐振龙.对智能制造工程专业《人机交互技术》思政融入式教学的探索[J].中国设备工程,2022(7):260-261.
[4]刘志进.基于智能控制的汽车机械制造系统优化[J].汽车知识,2024,24(8):135-137.
[5]张棚翔.基于数字孪生的通飞产品装配工艺规划与仿真技术研究[D].河北:河北科技大学,2019.
[6]牛艳敏.EGP与ESP教学整合新模式在高校英语教学中的应用[J].新课程研究,2023(21):39-41.
[7]魏松峰.学分银行背景下课外学习成果的学分认证与转换[J].甘肃教育,2023(22):60-64.

作者简介：王兴华(1985.11—)，男，汉族，山西忻州人，博士/博士后，校聘副教授，上海应用技术大学，研究方向：智能装备和智能检测技术。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

新媒体下英语语言课程教学模式优化研究

欧阳文竹[1] 张亚光[2] 陈士富[1] 张萍花[1] 谢旭升[1] 张利刚[1] 张 锐[1]
1. 宿州学院化学化工学院，安徽 宿州 234000
2. 宿州市第二中学，安徽 宿州 234000

[摘要]基于新媒体掀起的新一轮中学英语课程教学改革，关键是培养学生的英语学科核心素养。中学英语教学模式对学生终身英语学习和未来发展影响至深，在新媒体时代，中学英语语言课程教学仍在思想认知、新媒体教学技术、教学条件和教学评价机制等方面存在不足，文章针对性提出英语语言课程教学模式的优化策略，需与时俱进更新教学理念，善用网络资源丰富教学，建设师生良性互动平台，并学会巧用翻转课堂，改革英语语言教学模式，做好“课前、课中、课后”三课工作。同时，倡议教育系统相关部门、学校和教师需重视并致力于英语语言课程的教研教改。

[关键词]新媒体；英语语言；教育模式优化；教学方法
DOI：10.33142/fme.v6i1.14963 中图分类号：H319.1 文献标识码：A

Research on the Optimization of English Language Curriculum Teaching Mode under New Media

OUYANG Wenzhu [1], ZHANG Guangya [2], CHEN Shifu [1], ZHANG Pinghua [1], XIE Xusheng [1], ZHANG Ligang [1], ZHANG Rui [1]
1. School of Chemistry & Chemical Engineering, Suzhou University, Suzhou, Anhui, 234000, China
2. Suzhou No.2 High School of Anhui, Suzhou, Anhui, 234000, China

Abstract: The key to the new round of high school English curriculum teaching reform based on new media is to cultivate students' core literacy in the English subject. The teaching mode of middle school English has a profound impact on students' lifelong English learning and future development. In the era of new media, there are still shortcomings in the teaching of middle school English language courses in terms of ideological cognition, new media teaching technology, teaching conditions, and teaching evaluation mechanisms. This article proposes targeted optimization strategies for the teaching mode of English language courses, which need to keep up with the times and update teaching concepts, make good use of network resources to enrich teaching, build a positive interaction platform between teachers and students, and learn to skillfully use flipped classrooms to reform the English language teaching mode, and do a good job in the "before class, in class, and after class" three course work. At the same time, it is advocated that relevant departments of the education system, schools, and teachers should attach importance to and devote themselves to the teaching and research reform of English language courses.

Keywords: new media; English language; optimization of education mode; teaching method

新媒体技术掀起的新一轮课改，对英语语言课程教学既是机遇也是挑战。将新媒体技术合理应用于英语语言类课程教学，不仅可以丰富课堂容量和开阔学生视野，还能使英语语言课程学习更为生动有趣，有效激发学生探究学习的兴致，利于对学生英语学科核心素养的培养。

英语学科核心素养培养，是指学生在英语学习中形成能够适应个人终身发展和社会发展所需要的必备品格、关键能力和价值观念的过程。此核心素养包括了语言能力、文化意识、思维品质和学习能力四个维度，培养英语学科核心素养的过程，就是在英语课程授课中对学生实施立德树人的育人过程。在全球一体化背景下，我国对外交流与合作日益加强，英语作为最广泛应用的语言，人们对使用英语有了更高要求。因此，在英语教学中，培养学生的英语学科核心素养具有极其重要的意义。

英语课程学习可划分为基础英语和专业英语两大阶段的学习。中学阶段的英语课程都是基础英语，此阶段是培养学生英语学科核心素养的关键时期。该阶段的教学，一定要灵活运用好新媒体技术，激发学生学习英语语言的兴趣，并将知识学习和技能发展巧妙融入到课堂授课主题与内容及相关语言环境中，以促进学生文化意识和思维品质的形成，同时也引导学生养成自主学习的能力，做到将育人目标切实融入教学内容和教学过程中。专业英语，则是基础英语的拓展与延伸，却增加了专业职业定位，每个专业都有其特有的专业英语。对专业英语的学习，就是指大学生学习与自己所学专业相关的英语，因此，专业英语具有更强的专业针对性和实用性。学生如果在基础英语阶段培养起了英语学科核心素养，专业英语的学习便是一件极为简单的事情。

本文从新媒体教学意义出发，抓住中学英语教学这一英语学习关键期，解析当前新媒体下中学英语语言课程教学的现状问题，探究优化教学模式，以推动英语课程新一轮课改目标的实现。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

1 新媒体教学意义分析

1.1 新媒体教学是教育发展的必然趋势

新媒体是指经济社会发展到一定阶段出现的一些相对新技术、新载体。在当今时代，信息技术高度发达，科技产品更新迅速，给人们思维方式、生活生产和学习方式都产生巨大变革。新媒体时代，将不同新媒体技术应用到各学科的辅助教学已经成为一种必然，并将在课堂教学中占据重要地位[1]。首先，新媒体技术和载体已经渗透到人们的日常生活中，电视、电脑、智能手机以及微信、QQ、博客、短视频平台、各种学习软件和应用小程序等，都或多或少、或深或浅触及到每个人，可见，采用多媒体辅助教学时机成熟，已经是每个学生可以接受的事物；第二，新媒体技术可以运用图像、视频、声音、文字等进行教学，使课堂呈现得更鲜活有趣，课堂内容也更显丰富多彩，能有利于激发学生的学习兴趣和唤起学生学习的成就感，并有利于学生思维的放飞和打开解决问题的思路，学习效率将会更高；第三，融合多种新媒体技术的多媒体辅助教学，还在个性化教学、教学效果达成度、问题反馈与解决和情感沟通等交互性方面也彰显极大优势。

1.2 新媒体辅教学的意义

新媒体教学，又称新媒体辅助教学，即结合多种新媒体技术的多媒体教学，是指在教学过程中，根据教学目标和教学对象的特点，通过教学设计，合理选择和运用现代教学媒体，与传统教学手段有机结合共同参与教学全过程，并以多种媒体信息作用于学生，形成合理的教学过程结构，达到最优化教学效果的教学方式[2]。可见，新媒体技术给教育教学体系从教学手段、教学模式和教学结构带来很大变革。

将新媒体技术应用于辅助教学意义重大。首先，这是一种教学手段先进性改革的体现。纯粹的“黑板+粉笔”传统手段授课，形式单一，课堂容量小，效率低下，也不利于不同特点课程的呈现，而新媒体技术可以很好地呈现不同课程特色，使课程变得形象生动。第二，新媒体教学突破了时空距离限制。这种对时空突破的教学模式，有利于实现因材施教和个性化教学。第三，利于自主学习等能力的培养。新媒体技术融入内容灵活丰富，网络学习资源也浩瀚，更新又快，只要引导得当，是能够很好地培养学生的辨识力和独立学习能力等。

2 新媒体下中学英语语言课程教学现状

2.1 对新媒体辅助教学思想认识不够

尽管新媒体技术已经广泛进入中学英语课堂辅助教学中，但受主客观多种因素的影响，大多数教师对多媒体辅助教学的意义认识不够，没有认识到新媒体技术辅助教学在现代教育中的必然性和必要性，甚至有人认为新媒体是件麻烦的事情，仍然一味坚持纯粹的低效率传统授课模式，即教师讲解，学生听讲并抄录笔记。也有部分老师，可能只是为应付指示而不得不形式上应用，这就不能把新媒体技术的价值充分发挥出来，不能很好地提升教学效果，尤其不适应新时代教育发展的需求。

2.2 教师新媒体教学技术运用有待提升

新媒体技术掀起的课改，对老师们多媒体使用技术也是一种挑战，需要老师们钻研学习并掌握灵活运用。但较多的老师由于自身缺乏系统性的前期培训，在运用新媒体教学时往往陷入误区。很多中学英语教师出现过度依赖多媒体，而忽略对学生学习能动性的调动，从而造成师生、生生间的互动不强等，而部分教师只为体现新课改理念而使用该技术，则根本没有虑及中学生对英语语言基础知识学习和语言应用技能方面的需求，更没能发挥好对学生文化意识、思维品质和学习能力等英语课程核心素养的培养作用。像这种对新媒体技术的盲目应用，不仅不能凸显出新媒体辅助教学的作用，还会对现有英语教学质量产生不良影响[3]。

2.3 中学英语语言教学环境条件有待均衡改善

良好的语言教学环境有利于提升英语语言类课程的教学效果，主要由两部分构成：一是多媒体教室硬件条件环境，二是教学软件资源和教学语言氛围条件环境。统观全国各地中学教学条件现状，教学资源匹配是很不均衡的，大城市教学环境好，但小城市和乡镇的环境就差多了，师资力量语言氛围也差距甚远。这种教学资源的不均衡配置，造成学生受英语教育的不公平性，需要均衡改善。

2.4 中学英语教学评价体系有待完善

教学评价体系对实际教学起到指挥棒的引导作用。当前，中学英语教学主要以中、高考作为“指挥棒”，但这种纯卷面的考试对语言类课程的考核是很不科学的。再者，以通过考试为目标的学科教学就更是不科学。课程学习应该以掌握课程知识体系为导向的教学才对。所以，“一切为了升学，一切为升学服务”的这种“刷题、刷分”式授课导向应该受到抨击。同时，这种单一的教学评价体系不适应时代发展对人才培养的需求，新媒体辅助英语教学就在于提升学生英语核心素养。因此，中学英语课程教学评价体系有待完善。

3 新媒体下中学英语语言教学模式优化探讨

3.1 与时俱进，更新教学理念

信息化时代，科学技术日异月新，新媒体技术为中学英语语言教学提供了全新教学技术与手段。采用多媒体辅助教学不仅能丰富课堂教学内容，开阔学生眼界，还有助于提升学生自主学习和创新的能力，综合素养得到提高。因此，在中学英语语言教学中，学校和教师都应与时俱进，及时更新教学理念，充分认识到运用多媒体辅助教学的意义，并牢牢抓住新媒体时代给中学英语语言教学带来的全新机遇；同时，老师们需积极迎战新事物，钻研学习新技术，武装好自己，运筹帷幄，使新媒体技术在新一轮英语

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

教学改革中实现质效飞跃的目标。

3.2 善用多媒体技术和网络资源丰富课堂教学

新媒体时代，教师并非变得轻松，而是忙在技术上给自己不断充电和课前的备课上，教师一定要做好对课程的整体设计和对每次课的教学规划。网络信息很发达，资源浩瀚且更新速度快，教师需辨识和认知课程知识全貌和课程意义，筛选和创造性利用有效教学资源，利用多媒体技术的方便有效性，将课程打造成符合课程特点融知识学习、能力培养和立德树人三位一体的多效授课内容。

新媒体技术于英语语言类课程教学更有意义，尤其对中学英语学习阶段培养学生英语学科核心素养有利。教师们可以在中学英语课堂教学上，根据不同主题的课堂教学目标，打造出融图文场景、声像语境和人为环境于一体的生动课堂，在视觉、听觉等感官上对学生产生强烈刺激，调动起他们的学习积极性和能动性，久而久之，学生的英语学科核心素养就在潜移默化中产生了。同时，结合教师的指导、重点点拨和引导学习，可以让学生逐渐实现深度学习[4]。例如，将某些网络热点话题搬上课堂讨论分析，不仅巩固了课堂所学英语语言知识，实现课程所学知识的有效迁移，达到真正意义上的学以致用目的，同时也还锻炼了学生的思维。再如，使用 PPT 部分替代传统“黑板+粉笔”纯板书，大大节省了板书时间，用于对课堂重难点内容的呈现和推演，这样就更利于学生把握课堂所学，提高学习效率。

3.3 建设师生间良好的网络互动平台

新媒体时代，师生之间互动的方式呈现出多样化特点。教师可以班级为单位创建 QQ 群、微信群或钉钉群等线上互动平台，将学习任务与安排、知识总结、作业等发布到群内，并鼓励学生在群里加强同老师和同学间的交流互动，分享自身的学习经验和心得，鼓励上传自己学习中遇到的问题，寻求大家的帮助共同来解决问题或寻求老师解决。网络互动平台的创建，有效突破了时间、空间等因素的制约，一方面是有利于及时有效解决了学生的学习疑惑，巩固学习效果和针对性改善教学；另一方面是拉近了师生间、学生间的距离，促进了师生情和同学之间互帮互助友爱精神的培养。

3.4 巧用翻转课堂，改革英语语言教学模式

翻转课堂教学模式是互联网催生的产物，是对传统课堂教学结构与教学流程的一种彻底颠覆，在其中，教师角色、课程模式、课程教学管理及课程考核模式等在其中发生大变革，展现极大优势[5-6]。此教学模式下，依托软件平台或应用小程序，一方面，将学习决定权交给了学生，使学生的学习变得灵活主动，利于个性化学习；另一方面，教师也将有更多时间钻研教研教改和对话学生，非常有利于解决学生个性化的问题需求。但同时，这种教学模式也是对教师和学生的一种极大挑战，教师方面，需要把握好课程课堂全局，对课堂学习全程有良好的运行和监管机制，以确保课程学习的有效性；学生方面，需要有高度的学习自觉性和强烈的抗扰能力，抵制住来自网络的众多干扰因素而做到“闹中取静”坚持自主学习。

因此，在巧用翻转课堂改革英语语言教学模式的时候，教师和学生都一定要重视和做好课前、课中和课后三环节的工作，扮演好各自的角色。

3.4.1 课前自主学习

课前预习情况直接影响学生的课堂学习效率。传统讲授式课堂上学生处于被动听讲状态，很不利于激发他们学习的主动性，难以培养学生自主学习的意识与能力。而在翻转课堂内，教师要筛选出能促进课堂教学的信息资源，制作成短视频供学生课前预习使用。比如，在《Women of achievement》单元教学中，教师通过提前制作好 8-10min 的短视频，展现世界上不同领域内杰出女性代表做出的贡献以及她们的生平经历。教师借此建议学生带着“这些伟大女性具有哪些品质与特点”这一问题展开预习，让他们初步学会和运用一些有关介绍人物品质与个性的词汇，如 considerate、modest 等。通过课前自主学习和归纳，加上教师的指导提示就能有效提升学生的理解与语言表达能力，这样，就很容易地实现了让学生尝试用英语介绍自己心目中伟大女性的这一教学目标[7]。从例中看出，课前自主学习环节并非只是学生单方面的事情，还离不开教师的精心备课与设计。

3.4.2 课上点拨式教学

课堂教学情况直击教学效果及人才培养质量。过去“教师为主体”的课堂教学模式对英语这类语言类课程的教学尤为不利，致使我国学生学了十多年英语也不能实现灵活应用。而在翻转课堂上，教师可以及时发现学生间学习能力及学习习惯等方面的差异，利于采用因材施教的个性化教学方法，使课堂教学变得能够做到有的放矢，较好地满足不同学生间的个性化需求。以《Women of achievement》课堂为例，教师采用分组讨论，对话交流，学生自我展示等多种教学方法组织课堂活动，极大地调动了学生学习的积极性，加强了对他们自主探究与合作学习能力的培养。老师还可以使用电脑播放伟大女性的视频资料，增加学生对伟大女性的了解，激发探讨“伟大女性具有哪些品质与特点”话题的兴趣，显著提高了学生的学习积极性，也增加了课堂教学的容量与趣味性。同时，教师还为学生提供了足够大的思考空间，而教师只需适时点拨，促发学生的发散性思维。

在翻转课堂活动中，教师只是作为策划者、旁听者或必要时候出现的点拨者，而学生在其中表现出的学习兴趣、热情态度和方式方法等主体作用却无可否定。事实上，英语这种语言类课程原本就是实用实战型学科，学生就该多在实践中学习提高。因此，英语语言课堂就得变革为以学

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

生为主体实践者的课堂，教师做好策划者和旁听点拨者的角色即可。

3.4.3 课后学习反馈与评价

课后学习反馈也是翻转课堂的一个重要组成部分。在我国，有太多中学，都是以考试分数来评价教学效果，这不仅滞后还很不科学，尤其对英语这类语言课程教学更不适用。在翻转课堂中，学生对课堂的课后反馈和真实评价声音才最为重要，包括对所培养学生在实践中的实际表现和后期体现在学科发展的状况，更是教学效果检验的真理性实践评价标准。因此，教师要鼓励学生课后在互动平台上自由发表与课堂学习相关的声音，及时交流课程学习感受，甚至鼓励学生对课堂教学流程设计、教学气氛营造、教学内容、课堂问题设置及作业情况等，提出改进意见或要求建议等。这样，教师本人就可以及时获取课堂反馈的真实声音，并对课堂教学做出更为真实合理的课堂总结和反思，从而有利于针对性地不断优化既有翻转课堂教学资源，促进中学英语语言课程教学质效稳步提升，让英语教学回归本真，利于我国学生在英语学科上的后续学习与发展。

4 结束语

在网络资源丰富的新媒体发达时代，英语依然是众多中国学生课程学习不愿啃和啃不动的“硬骨头”，甚至成为其英语学习的终生障碍，根源与中学英语的不当教学紧密相关。为此，提出几条参考建议：（1）教育系统相关部门需重视中学英语教学问题，调研相关教育文件精神在实际中是否存在曲解或执行不到位的情况。（2）各地相关中学需启动反思和整改工作，反思自己学校是否仍在唯分数论，有否涉嫌在扼杀人才的多样性，教学条件是否与现代教学相宜，等等；有则应该做出相应整改。（3）各位中学英语教师需更新教学理念，加强学习新技术，努力钻研教研教改，创新教学课堂，让英语教学回归语言教学本真，力争在这新一轮课程改革中实现教学质效的飞跃提升，培养起学生英语学科的核心素养，利于他们的后续学习与发展。

基金项目：宿州学院校级教学研究重点项目（szxy2021jyxm15，szxy2024jyxm06）；宿州学院校级创新创业教学研究项目（szxy2024ccjy04）；宿州安徽省教育厅教学研究重点项目（2020jyxm1216）；安徽省高校学科（专业）拔尖人才资助项目（gxbjZD2022074）。

[参考文献]

[1]涂红梅.新媒体背景下高中英语信息化教学分析[J].知识文库,2023(10):61-63.
[2]孙靖瑜.新媒体及新媒体技术对教育的影响[J].教育研究,2018,1(3):60-62.
[3]孙余娟.新媒体下高中英语课堂改革创新策略探讨[J].英语画刊(高中版),2022(23):61-63.
[4]张颖,张亚妮.基于新媒体的高中生英语个性化作业设计研究[J].英语广场,2022(11):128-133.
[5]杨亮,郑斌.基于“翻转课堂”的制药工程专业英语课程设计与实践[J].安徽化工,2023,49(2):180-186.
[6]龙晶晶.翻转课堂研究综述[J].北京科技大学学报(社会科学版),2016,32(6):113-118.
[7]丽萍.新媒体背景下高中英语课堂以读和看促写的教学探究[J].校园英语,2021(39):145-146.

作者简介：欧阳文竹（1975—），女，湖南郴州，博士，教授，研究方向：功能高分子材料设计合成、课程教改教学研究。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

基于项目反馈的机械学科硕士研究生《人工智能》课程教学改革

赵转哲　刘志博　刘永明　彭京徽　鲁月林
安徽工程大学人工智能学院，安徽 芜湖 241000

[摘要]以硕士研究生课程《人工智能》为教学改革对象，根据机械学科学生的知识背景和学科特点，提出面向新一代智能制造技术的机械类研究生的、基于项目反馈式的新型教学方法，并从教学内容、教学模式、教材建设与教学效果评价方法等方面进行课程建设与改革，重点研究教学模块间的交叉反馈机制，完善和优化理论教学体系，加强实践环节建设，营建促进创新的学术氛围与评价机制，在新工科背景下，为培养融合人工智能知识、具有较强创新能力的复合型领域人才进行教学改革和探索，促进硕士研究生教育质量的提高。

[关键词]人工智能；机械学科；项目反馈；教学改革；创新能力；硕士研究生
DOI：10.33142/fme.v6i1.14964　　中图分类号：G642　　文献标识码：A

Teaching Reform of Artificial Intelligence Course for Postgraduate Students in Mechanical Engineering Based on Project Feedback

ZHAO Zhuanzhe, LIU Zhibo, LIU Yongming, PENG Jinghui, LU Yuelin
School of Artificial Intelligence, Anhui Polytechnic University, Wuhu, Anhui, 241000, China

Abstract: Taking the postgraduate course "Artificial Intelligence" as the teaching reform object, based on the knowledge background and disciplinary characteristics of mechanical engineering students, a new project-based feedback based teaching method for mechanical engineering graduate students facing the new generation of intelligent manufacturing technology is proposed. The course construction and reform are carried out from the aspects of teaching content, teaching mode, textbook construction, and teaching effect evaluation methods, focusing on the cross feedback mechanism between teaching modules, improving and optimizing the theoretical teaching system, strengthening the construction of practical links, and creating an academic atmosphere and evaluation mechanism that promotes innovation. In the context of new engineering, teaching reform and exploration are carried out to cultivate composite talents with strong innovation ability who integrate artificial intelligence knowledge, and promote the improvement of the quality of postgraduate education.

Keywords: artificial intelligence; mechanical subject; project feedback; teaching reform; innovation ability; postgraduate

引言

建设制造强国，需要培养大量符合行业需求、创新能力强的机械类硕士研究生。目前，受各种因素影响与制约，机械学科硕士研究生融合人工智能知识的创新能力的培养还不够，不能满足新一代智能制造发展的需求。

目前，硕士研究生的《人工智能》课程具有以下主要特点[1-2]：

一是综合性强。其学科基础包括哲学、数学、心理学、神经生理学、计算机科学、控制论、信息论、机械工程等，其内容博大恢弘，至小有内，至大无外，从智能手机到智能系统，从人机对弈到无人系统，仅仅靠一本教材、靠有限的课堂教学是融会贯通，甚至是“包打天下”不可能的。

二是创新性强。人工智能的历史就是一部不断创新的历史，新思想新方法不断涌现，20 世纪 50 年代的人工智能百家争鸣，竞相绽放，60—70 年代对神经网络的质疑和否定，70 年代基于知识工程的专家系统的异军突起，80 年代反馈型神经网络的重新崛起，90 年代所谓的人工智能寒冬等等，2006 年深度学习网络以更加强大的非线性预测能力再次刷新人们对神经网络的认知，2016 年，采用了蒙特卡洛搜索技术的阿尔法狗战胜人类围棋九段高手李世石，世人震惊，几乎每十年这个领域都会兴起一场革命，在否定过程中也促使了各个人工智能学派的不断创新。

三是实践性强。自 1956 年诞生至 1970 年，大多数人工智能项目都是停留在实验室中的，走出实验室面向真实世界之后，人工智能有成功案例，但也有惨重的失败项目。从本质上说，人工智能是关于机器（计算机）模拟人类智能行为的一种实践活动，实践性强是其天然属性，在 20 世纪 90 年代，人工智能学者喊出了“到现场去(Go Situation)”的口号，以实践来检验各学派观点的正确与否，同时为各学科和各行业进行人工智能赋能，造福社会[3]。

机械学科的硕士研究生《人工智能》课程在目前的教学中有如下问题：教学内容固定不变，新知识补充不及时，缺乏新意；教师对于一些经典的算法讲解过于粗略；学生非计算机专业和数学专业，理论部分理解较为困难，计算机编程水平有待提高；教师在教学方法上比较单一，采用单纯的课堂讲授；缺乏实践内容，考核方式单一，不能很

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

好地培养学生的实践能力。

创新能力培养一直是研究生教育的核心内容和历史使命[4]，在《人工智能》课程的教学上，如何紧密结合上述三个特点，克服目前存在的问题，探索新型教学模式，注入创新意识和革新精神，使学生在掌握基本知识和技能的基础上，培养融合人工智能知识的机械类研究生的创新能力，保证高层次人才培养质量，是一个非常值得我们研究生教育工作者的关注问题。

2 教学改革思路

目前，有很多学者提出了研究生课程的改革思路和实践探索机制，如申焱华等提出了设置基于研究方向的课程群落，破除传统学科及专业间边界，构建面向产业发展需求的车辆工程专业学位研究生课程体系[5]；董蕊芳等在新工科背景下针对北京林业大学的《机器视觉》课程进行教学内容创新、增加实践教学环节、创新教学管理形式、优化考核方式 4 个方面进行教学改革[6]；管青等以研究生智能计算课程为例，提出理论、科研与实践 3 个教学模块间交叉反馈式的教学方法[7]；张仰森等提出了如何引导研究生以研究性思维学习人工智能基础理论的方法以及将人工智能技术用于自身科研的方法[8]；这些方法给了我们很好的借鉴。

在传统的教学模式中，理论和实践往往是链式顺序展开的，预期目标（创新能力）和理论知识之间缺乏有效的反馈环节，难以形成闭环，无法形成教学反思行为，从而导致“理想丰满、现实骨干”的现象发生。再加上机械学科硕士研究生对计算机的编程能力是有限的，或者能力是参差不齐的，在学习《人工智能》这门理论与实践高度结合的课程时，教学目标是较难实现的。

理论是科研创新与实践活动的基础，而项目实践不仅是理论和科研创新的具体落地，也可以反馈给理论，用以指导理论的深层次创新，进而达到理论与实践的高度统一，二者相互成就，互相促进，同向共赢。“理论与项目实践”反馈式教学模式，指的是在理论教学中结合研究生的科研创新和实践目标，思考理论知识和项目实践活动的关联，并在项目的实践教学中进行理论反思和二次创新，教学相长，从而形成理论与项目实践相融合的反馈式教学模式。

3 教学改革方案

《人工智能》课程教学改革，以我院承担的机械学科硕士研究生为对象，以培养创新能力为根本任务，结合产业需求和学院学科特色，通过不断更新教学理论内容、加大课堂研讨、加大实践考核等途径，建立“理论与项目实践”反馈式教学模型，优化理论教学途径和方法，同时创新课堂授课方式和考核方式，加深学生对人工智能领域相关研究方向的认识，激发学生对《人工智能》课程学习的兴趣，将理论知识与项目实践深度结合，提高学生的实践动手能力，为培养具备创新创业能力的新工科卓越高层次人才奠定基础。其教学模型如图 1 所示：

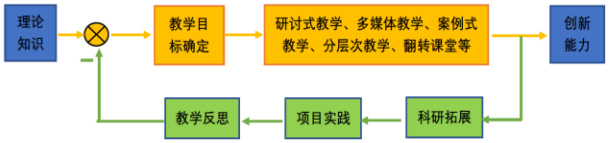


图 1 “理论与项目实践”反馈式教学模型

例如，围绕“优化算法”这一人工智能的基本理论知识，基于“理论与项目实践”反馈式教学流程如图 2 所示。

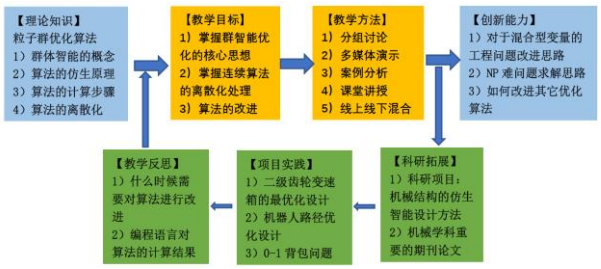


图 2 “理论与项目实践”教学模型流程示例图

引导学生回想在本科课程设计、毕业设计以及现在正在进行的有关机械类研究课题中有关计算的问题，和学生讨论这些计算的主要特征和挑战，尤其是对复杂非线性方程的求解等这一现实问题。以此为背景，引入仿生智能优化算法，在讲解基本概念、仿生原理、算法设计以及离散过程的步骤等理论教学内容后，精选在科研活动中或典型的机械优化设计等方面精选的具体的项目，以小组为单位从开放式选题中选取实践任务，鼓励学生针对现实问题对算法进行一定改进，让学生真正动手在开发平台中写程序、去操作，智能优化结果与手工计算的结果作对比，引导学生对项目的数据、方法和研究结果展开学习和讨论，与学生一起进行教学反思，通过理论反思识别基本应用中的局限性，从而发掘对群智能优化算法的改进途径。教学相长。当教学目标完成之后，要思考在实际应用中还有哪些领域可以采用智能优化？引导学生从产业实际需求的角度对群智能优化算法提出创新方向和突破点，思考在不同领域中使用时的注意事项，并思考在本领域的 TOP 期刊论文、科研项目中如何结合智能优化算法开展自己的创新工作，提高学生的创新能力。

4 教学改革措施

硕士研究生《人工智能》课程需要在有限的 32 个学时内完成理论知识教学与项目任务实践 2 个部分，从而讲理论知识转换成学生的创新能力。因此，具体实施步骤如下：

第一步，针对机械学科特点，优化教学内容与学时

如前所述，人工智能知识体系庞杂，在有限的学时内完成全部知识的讲述与学习，是不可实现的任务。因此，必须区别于其他专业，精选机械学科的学生看得见、用得着、相对熟悉的内容进行重点突破，以点带面，完成人工智能理论知识点的学习和掌握。对人工智能传统的符号学派的内容略讲，对联结主义和行为主义的内容精讲，每个核心算法的理论授课学时一般设为 1 个学时、项目训练为 1.5～2.5 学时、教学反思 0.5 学时左右，根据以上原则，

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

本课程的教学内容做如表 1 的调整：

表 1　人工智能课程内容与学时安排

授课内容	理论学时	项目实践学时	
		上机操作	教学反思
绪论（人工智能赋能机械工程）	1.5	0.5	0.5
Python 编程基础	1.0	1.5	
专家系统（滚动轴承的故障诊断系统）	1.0	2.5	0.5
启发式搜索（移动机器人路径寻优）	1.0	2.5	0.5
智能优化算法 1（人字架机构、弹簧结构的优化设计）	1.0	2.0	0.5
智能优化算法 2（二级齿轮减速器结构的优化设计）	0.5	2.5	
D-S 证据理论（多传感器信息融合）	1.5	1.5	0.5
机器学习 1（神经网络在机械故障模式分类中的应用）	1.5	2.5	0.5
机器学习 2（深度学习在无人驾驶汽车的道路标志与路况识别中的应用）	2.0	2.5	
合计：32 学时	11	18	3

第二步，选取适合机械学科的教学资源

区别于本科生教学，研究生教学更加注重学生创新能力的培养。传统的教学资源大部分来源于事先选定好的教材，往往缺乏针对性强的、丰富的、可操作的实践教学资源。就需要教学团队针对机械工程学科进行实践项目的精心挑选，如在《计算机学报》《智能系统学报》《机械工程学报》等中文核心期刊中的选用相关论文中的例子进行案例复现，并筛选较为易懂且经典的 SCI、引用国际期刊论文或计算机科学领域顶级国际会议论文，作为学生学习和讨论的资料，从而综合培养学生文献阅读、科学研究和论文撰写等科学素养。除此之外，还可以鼓励学生从企业、政府等（调研）等途径，收集智能计算需要的人工智能的现实场景，从而丰富学生对人工智能前沿应用领域的了解。

第三步，建立“理论知识-项目实践”的反馈式教学模型

《人工智能》课程的理论知识和项目实践具有高度融合、紧密交互的特征。一方面，神经网络、群智能优化等算法为人工智能提供了坚实的理论基础；另一方面，人工智能应用领域的不断开拓以及人工智能技术的高速发展，也为理论创新提出新的需求。因此，理论教学中需要充分结合机械学科的应用场景思考研究问题，以学生熟悉的内容为抓手进行知识的传授，实践教学中需要反思理论特点和研究路径。实践是培养面向新一代机械学科硕士研究生创新能力的关键途径。通过实验实践教学、学科竞赛等途径，提升研究生创新能力；加强全方位的校企合作，产教融合，共议培养计划，共商课程设置，构建全流程实践教学研究体系；建立联合实践基地，实现科教与产学的有效融合，通过校企合作弥补学校资源不足的问题，企业的最新生产技术也可以促进教育改革，提高工程实践能力。

第四步，重塑教学效果和评价方法

“理论知识-项目实践”的交互反馈式教学模型，课程教学形式开放，鼓励学生及时提出问题，鼓励学生与教师间的课堂互动，鼓励学生参与到科研创新和应用实践中。基于此，采用以下方式分成三部分分别进行考查：

（1）课堂讨论部分：针对理论和科研教学效果展开，旨在考查学生是否能够积极思考人工智能算法的原理和应用条件，是否能够理解和思考科学文献中的数据、方法与结果。

（2）实践成果演示部分：针对实践教学效果展开，旨在不限制编程语言和平台并给定智能算法选择范围的情况下，学生是否能够实现简单的人工智能问题，如学生是否能够在教室现场演示机器人路径优化技术等先进技术。

（3）科研论文撰写部分：针对“理论知识-项目实践”教学模式综合的教学效果展开，旨在考查学生是否能够在理解算法基本原理的基础上，发挥科研创新能力，并在课堂中论文撰写技能的培养下，将实践成果转化为完整的期刊论文。

以上三部分内容，分别给予不同的权重系数（可以 3：3：4，也可以是其他比例），进行学生成绩的考核，相比以前传统的“一考定终身”的试卷考试模式来说，这结果能够较全面反映教学效果，学生的获得感也会比传统方法要好，真正的“以学生为本”，可以较好地完成针对机械类研究生教学目标，尤其是创新能力的培养。

5 改革效果

本课程历经三年的教学实践改革，无论是学生在问卷调查时的对课程的满意度，还是学生自己在后期参加学科竞赛的人数，以及科研课题中（通过统计学生的研究课题题目）主动使用人工智能知识的比例在不断提升，具体见表 2：

表 2　各项指标对比

对比项		2024 级（78 人）	2023 级（65 人）	2022 级（60 人）
对课程的满意度	A 特别满意	65.4%（51）	49.2%（32）	41.7%（25）
	B 满意	33.3%（26）	46.2%（30）	53.3%（32）
	C 不满意	1.3%（1）	4.6%（3）	5%（3）
课题应用人工智能情况	A 密切相关	/	23.1%（15）	15.0%（9）
	B 相关	/	43.1%（28）	41.7%（25）
	C 不相关	/	33.8%（22）	43.3%（26）

注：2024 级研究生本学期暂未开题，题目未知，暂无统计。

6 结论

在机械学科硕士研究生《人工智能》课程的教学中，提出新型的“理论知识-项目实践”交叉反馈式教学模型，

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

通过理论讲述、现实项目任务实践、教学反思等交叉融合和反馈方式，重点关注环节间引导的模式设计，提高学生对理论基础知识的学习效率，锻炼实践动手能力，激发科研激情和动力，实现对研究生学术能力的全方位培养，尤其是融合人工智能知识的在机械学科的创新能力。

基金项目：安徽省 2023 年度新时代育人省级研究生教育教学改革研究项目（2023jyjxggyiY158），安徽省 2023 年省级质量工程项目（2023sdxx043，2023xjzlts040），安徽工程大学质量工程校级项目（2022jyxm02，2022yszy03）。

[参考文献]

[1]王万良,龙启铭.人工智能通识教程[M].北京:清华大学出版社,2020.
[2]蔡自兴,刘丽珏,陈白帆,等.人工智能及其应用(第 7 版)[M].北京:清华大学出版社,2024.
[3]陈璟,胡天江.《人工智能》研究生课程中的创新能力培养[J].高等教育研究学报,2012,35(4):115-119.
[4]朱艳艳,李涛,任保增,等.着力加强工程研究生教育中科学精神和创新能力的培养[J].中原工学院学报,2024,35(4):84-88.
[5]申焱华,杨耀东.产业重构下车辆工程专业学位研究生课程体系构建[J].高等工程教育研究,2024(11):1-5.
[6]董蕊芳,阚江明,赵汐璇.新工科建设背景下“机器视觉”研究生课程教学改革的探索——以北京林业大学为例[J].中国林业教育,2023,41(6):30-33.
[7]管青,姚国清,周长兵,等.“理论—科研—实践”交叉反馈式智能计算课程教学[J].计算机教育,2021(1):121-123.
[8]张仰森,蒋玉茹,黄改娟,等.以研究性视角探索研究生人工智能课程教学模式的改革方法[J].计算机教育,2022(6):175-178.

作者简介：赵转哲（1979.7—），男，河南漯河人，博士，教授，硕士生导师，研究方向人工智能、智能计算、机械优化设计、机器学习。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

四旋翼无人机实训中安全事件的案例式教学与预防

胡继华　范红伟　邓 睿　李明洋
中山大学航空航天学院，广东 深圳 518107

[摘要]无人机实训中的安全教育很重要，但是传统的安全教育方法效果有限，导致无人机飞行中安全事件频发。文章将安全教育融入无人机实训全过程，选用实际发生的典型安全事件案例，以讲故事的方式，在对应的实训环节中讲解并分析，使参训学生切身感受到安全事件带来的危险和损失，唤醒他们的安全意识，培养他们安全飞行的习惯。多年的实训教学表明，该方法提高了学生的上课专注度，学生容易接受，在笑声中完成了安全培训。实训安全事件和相关损失也逐年减少，无人机减员率低，保障了实训教学正常进行。
[关键词]四旋翼无人机；安全事件；案例式教学；安全意识；事件预防
DOI：10.33142/fme.v6i1.14946　　中图分类号：G642.4　　文献标识码：A

Case-based Teaching and Prevention of Safety Incidents in Quadcopter Drone Training

HU Jihua, FAN Hongwei, DENG Rui, LI Mingyang
School of Aeronautics and Astronautics, Sun Yat-sen University, Shenzhen, Guangdong, 518107, China

Abstract: Safety education in drone training is very important, but traditional safety education methods have limited effectiveness, leading to frequent safety incidents during drone flight. The article integrates safety education into the entire process of drone training, selects typical safety incident cases that have actually occurred, and explains and analyzes them in the corresponding training stages through storytelling, so that participating students can personally feel the danger and losses caused by safety incidents, awaken their safety awareness, and cultivate their habits of safe flight. Years of practical teaching have shown that this method improves students' classroom focus, making it easy for them to accept and complete safety training with laughter. The number of safety incidents and related losses in practical training has been decreasing year by year, and the low reduction rate of drone personnel has ensured the normal progress of practical training teaching.
Keywords: quadcopter unmanned aerial vehicle; safety incidents; case-based teaching; safety awareness; event prevention

四旋翼无人机是学生喜闻乐见的实训项目，也是当前的技术热点之一，在航拍、植保、电力巡线、安防等行业的应用越来越多，越来越普及[1]。做好无人机实训中的安全教育，一方面能够保护好参训学生和无人机设备，保障无人机实训教学的顺利进行；另一方面在学生心中树立良好的无人机飞行安全意识，大幅度降低他们将来飞行无人机时出现飞行事件的概率，提高全社会的无人机安全飞行水平。

我校工程训练中心建成了无人机实训室，引进了大疆精灵 4RTK 无人机、大疆 M300RTK 无人机等作为实训教学设备，又陆续添置了可拆装无人机、组装式无人机套件，用于学生进一步学习和创新。

虽然大疆无人机相当稳定可靠，但是实训时飞行安全事件时有发生。从 2020 年到现在，经历了很多安全事件，室内出现了螺旋桨脱落、飞行器碰落地面、飞行器撞天花板或其他物体等事件，室外出现空中相撞、无人机撞上建筑物或树木、无人机撞向地面、无人机电量不足迫降、无人机自动飞行时进入避障状态、无人机镜头初始化出错等事件。

安全是实践教学的生命线，必须做好安全培训和安全意识培养，最大幅度减少安全事件发生的频率，特别是因为安全事件处置不当导致的次生事件或事故[2]。虽然工训第一节课就是安全培训，但是培训内容主要是条条框框，学生不能身临其境，没有太多感觉，教学效果不理想[3-7]；另外无人机实训和其他实训工种相比有显著特点，一个环节不注意，就可能导致安全事件的发生，造成无人机损伤或减员的后果，影响实训教学的正常进行。

因此，在无人机实训教学中，应将安全教育贯穿实训全过程[8]，当学生完成一个规定实训环节后，即以讲故事的方式，将该环节曾经发生过的安全事件案例告诉学生，并和他们一起分析发生原因，学生既有故事听，又对事件进行了思考和分析，身临其境[9]，学生在思考和笑声中就树立了安全飞行意识。

1 实训教学要求

无人机实训和其他实训教学一样，是在刀尖上起舞，充满了风险[10]。要保障实训教学顺利进行，降低实训安全事件，教师是关键[11-13]。教师首先要快速学习和进步，不断提升自己的技术水平，总结分析经验教训，丰富教学方法，精确掌控教学节奏。其次教学设备要丰富、台套数充足，一般 2～3 个人作为一个小组使用一套设备，不能出现一人做，多人看的情况。教师应全程掌控教学节奏，通过及时讲故事、小竞赛的方式提升学生关注度，让所有学

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

生在实训过程中保持高度的专注度，这样学生才能充分理解和掌握实训内容，学会举一反三，遇到意外情况时能够正确处置，减少二次事件的发生。如果学生一边上课，一边刷手机，就不可能完全掌握实训内容，导致在动手操作时失误，发生安全事件或次生安全事件，带来设备财产的损失甚至是实训人员受伤。

2 实训教学安排

参加无人机实训项目的学生每批 20 人左右，一般 2 人一组，特别情况下 1 人一组或 3 人一组。每组分配一套大疆精灵 4RTK 设备，保证每个同学有足够的设备操作时间。

教学组织分为上午和下午 2 个阶段，上午是无人机开箱和收纳、无人机认识、螺旋桨拆装（小竞赛）、电池充电和拆装、室内飞行准备（wifi 连接和 RTK 设置等）、无桨飞行、室内手动飞行、无人机核心功能详解、指南针校准、室外手动飞行。下午是测区了解、2D 测区规划、3D 测区规划，室外作业准备、2D 测区作业、3D 测区作业，以及数据导出和建模，最后是无人机收纳和实验室卫生清洁。

安全教育上，首先要求同学们严格遵守实训教学要求，穿长袖工训服和运动鞋，扎起长头发，并要求学生不戴手表，特别是不锈钢链子的手表，以及不穿有金属扣的衣服，以防影响飞行器罗盘的正常工作。

教学过程中，每个环节都尽量安排曾经发生过的安全事件讲解和分析（表 1），以小故事的形式，适时讲解真实发生过的安全事件，增强学生的情感共鸣，树立其安全飞行意识。

3 主要安全事件及教学

3.1 螺旋桨脱落事件

该事件发生过 3 次以上，第一次就导致无人机炸机，需要返厂维修。螺旋桨脱落导致无人机炸机事件发生在 2020 年秋季学期，也是无人机实训第一个学期上课，上课老师对螺旋桨安装也不熟。当时一个女学生安装螺旋桨很费劲，其他学生都完成无人机室内飞行了，她好像才装好螺旋桨，由于时间有点紧张，老师听到学生说螺旋桨装好了，也没有检查，就同意该同学操纵无人机室内飞行，结果无人机飞到大概 1.5 左右的高度时，有个螺旋桨单飞了！我们亲眼看到无人机用其他三个螺旋桨在空中苦苦支撑平衡，但是撑不住，啪的一声摔到地板上，断了一条腿，要返厂维修了。这个事件在学生完成螺旋桨拆装环节后讲

表 1　无人机实训环节和事件讲解安排

序号	实训环节	主要内容	安全隐患（事件）	事件讲解次序
1	开箱和收纳	云台卡扣和海绵拆装	卡扣安装不到位，掰断卡扣	拆卸云台卡扣时
2	无人机认识	遥控器摇杆和按键功能	误按“一键返航”	
3	螺旋桨拆装	螺旋桨安装和拆卸方法	螺旋桨未正确安装	安装螺旋桨后
4	电池充电和拆装	遥控器、飞行器电池充电和安装和拆卸	电池充电错误，飞行器电池安装不到位	
5	室内飞行准备	手机热点连接，RTK 服务状态检查	网络断开	
6	无桨飞行	启动飞行器，油门、拍照录像功能测试	学生误碰到旋转的电机	飞行前，飞行中
7	室内手动飞行	启动飞行器，测试无人机飞行及拍照录像	螺旋桨脱落，飞行器撞墙或撞到天花板	手动飞行前
8	无人机核心功能	使用 PPT 全面讲解无人机测图等功能		
9	指南针校准	用遥控器指挥校准指南针	学生手表、金属扣等影响指南针工作	校准开始前或进行中
10	室外手动飞行	在室外运动场试飞无人机，测试一键返航	螺旋桨脱落，飞行器撞建筑物、灯杆等空中物体	飞行前，飞行中
11	指南针校准	用遥控器指挥校准指南针	学生手表、金属扣等影响指南针工作	校准开始前或进行中
12	测区了解	了解学校西区建筑物分布及其高度情况		
13	2D 测区规划	规划 2D 测区，设置作业参数	作业相对高度设置，飞行器撞落地面，空中相撞，飞行器撞楼	设置作业高度等参数时
14	3D 测区规划	规划 3D 测区，设置作业参数	作业相对高度设置，飞行器撞落地面，空中相撞、飞行器撞楼	设置作业高度等参数时
15	室外作业准备	安置停机坪、网络连接，飞行器状态，任务调用等流程	作业中的飞行器失联、SD 卡异常、飞行器低电报警等事件及处置方法	准备过程中
16	2D 测区作业	无人机状态变绿后，离开飞行器 3 米以上，调用并执行任务	螺旋桨脱落，空中相撞，飞行器失联，SD 异常，撞落地面	作业中
17	3D 测区作业	在室外运动场试飞无人机，测试一键返航	螺旋桨脱落，空中相撞，飞行器失联，飞行器低电返航、紧急迫降、撞落地面	作业中
18	数据导出和建模	导出飞行器自动作业拍摄的照片到大疆智图，进行建模		
19	无人机收纳和卫生清洁	拆掉螺旋桨，安装云台卡扣和泡沫，收拾入箱		

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

解，并分析事件原因，一是新螺旋桨安装有点困难，学生没有装上单飞的螺旋桨，二是学生安装的时候用力过猛，将螺旋桨压得太紧，电机没有锁住螺旋桨，导致无人机升到 1.5 米高度后悬停时，电机减速，螺旋桨仍按照原来速度旋转，导致螺旋桨突然解锁弹出，螺旋桨就脱落了，剩下的三个螺旋桨不能维持无人机平衡，所以跌落到地面。老师讲解该事件并分析后，立即安排无人机螺旋桨全拆装计时竞赛，巩固学生螺旋桨拆装技术和安全意识。

3.2 飞行器室内碰落地面事件

该事件发生过一次，导致飞行器腿摔断了，需要返厂维修。事件发生在室外自动飞行准备即将完成，学生了解折叠式停机坪的时候。为了保护飞行器镜头和室外无人机相机正常初始化，实验室采购了圆形折叠式停机坪，该停机坪是不锈钢骨架，可以旋转折叠纳入圆形袋子里面。停机坪展开方式为自弹式展开，同时伴随“嘣”的一声爆响，效果震撼，学生感觉刺激!事件发生时学生按照老师的操作，从袋子里面拿出停机坪，握住一边，让它自弹展开，第一组同学这样操作时，距离飞行器太近，将桌面上放置的飞行器弹落地面，摔断了一条腿，需要返厂维修。事件发生后，教师在展示停机坪使用方法时，特别告知学生展开停机坪时离开桌面 2 米以上，且与桌面方向夹角 90º 以上展开停机坪，以免触碰到飞行器，造成损失。

3.3 飞行器撞天花板事件

该事件发生过一次，返厂维修两次。事件发生在室内手动飞行的时候，同学按照老师的示范，解锁飞行器后，向前推油门，飞行器快速上升，忽然“嘣”的一声震响，无人机跌落地面，摔断了腿！原来是该同学戴着长长的鸭舌帽，帽檐阻挡了视线，看不到室内天花板的高度，飞行器撞上了天花板！该飞行器维修回来后，交给下一批实训同学使用，手动飞行的时候还没有发现问题，但是自动飞行时，遥控器忽然出现“电源模块通讯故障，立即返航！”的警告，然后飞行器自动返航到出发点，几次尝试都是如此，只能将它再次返厂维修，更换了机身的电源管理模块，才完全恢复正常。该飞行器的维修应该是历次最贵的，共支付了四千元的维修费。在学生手动室内飞行前老师讲解这个事件并分析原因，强调学生执飞时不能戴鸭舌帽等影响视线的衣饰，操作时视线保持看向飞行器，而不是遥控器。

3.4 无人机室外飞行空中相撞事件

该事件发生了一次，2 架飞行器坠落，脚架摔断，电池摔出电池仓，都需要返厂维修。事件发生时间 2020 年秋季第一学期，一个炎热的下午，飞行器在进行倾斜摄影测量，学生们在飞机起飞时的草地上等待飞行器任务完成并返航。为了躲避炎热的阳光，学生都躲在遮阳伞下面看手机，遥控器被扔到旁边。当老师过来督促学生监控飞行器时，学生才拿起遥控器，切换到飞行器当前位置界面一看，飞行器不见了！另外一组学生也向老师报告：我们的飞机也不见了！什么情况？！难道飞机被什么人劫持了？老师赶紧寻求支援，发现飞机最后消失的位置还是校内，在一个草坪的上空!学生们赶紧到飞行器的消失点附近寻找，第一遍没有收获，又进行第二遍搜索，找不到不行呀，实训报告怎么写，实训怎么进行？第二遍在路边送水工的车上发现一个白色的东西，一看就是丢失的飞行器。同学问送水工，你怎么捡我们的无人机呀？送水工说，这个东西，从天上落下来，差点砸到我，我一生气，就捡起来了。有了收获后，同学接着在附近寻找，在路边保安的泡沫箱里面，看到一架白色的飞行器，问保安：你怎么把我们的无人机捡到你这里了，保安则看着同学，没有说话。两架无人机的脚架都摔断了，外壳也有一定的破损，但是返厂维修费用不算高，约两千元，加上报废的电池，总费用四千元，是不幸中的万幸了。该事件是每次无人机自动飞行的必讲案例，在测区规划和设置时讲解，并让同学分析原因。主要原因是测绘作业时，各组的测区相邻，导致飞行器航线必然有交叉点，特别倾斜摄影测量时，每个测区飞五条航线，使各测区航线的交叉点激增五倍以上。之前还没有将各个测区的作业高度区分开来，各个飞行器作业高度设置是一样的，航线产生大量交叉点，必然会导致飞机相撞！之后进行测区规划时，相邻测区的无人机作业高度一定分开，至少相差 3 米以上，这样他们的航线即使在平面上有交叉，在高度上也不会交叉，确保飞行器作业安全。另外，以后要求同学们在进行测量作业时，必须全程监控作业进度和飞机当前位置，以便飞行器意外坠落时及时到坠落点找回它。

3.5 飞行器撞落地面事件

该事件发生过 2 次，第一次需要返厂维修。第一次事件发生在自动飞行阶段，飞行器完成作业，启动返航了。执飞的同学已经在炎热的草地上等了半个钟头，看到飞行器归来，非常激动，冲到返航点附近等待飞行器。飞行器下降到距离地面约 2 米时，检测到返航点周围有障碍物（同学），就向障碍物的另一侧漂了一下，进行避障。该同学看到无人机漂移，立刻判断无人机姿态不稳，需要紧急迫降，怎么迫降呢？“内八”呀！该同学死死进行遥控器内八掰杆，意图让飞行器即刻降落。但是无人机在空中划过一条诡异的螺旋线，螺旋桨打到草叶，翻转撞上了草地，需要返厂维修。该案例是个典型的误操作案例，在无人机完成测区规划，进行执飞前讲解，并和同学一起分析原因。内八掰杆操作是飞行器从静止到启动的操作，或者无人机降落到地面后的关机操作。如果飞行器在空中的时候进行内八，飞行器将需要执行下降、右旋、向左、向后四种操作，如此复杂的操作指令必然使无人机状态不稳，导致炸机。另外，事件的直接原因是执飞同学在无人机尚未完全降落就冲到返航点附近，导致无人机检测到附近有障碍物，进入避障模式；后续是执飞同学处置不当，导致事件发生。从此以后，在飞行器起飞和降落期间，要求同学必须离开返航点 3 米以上距离，以免无人机检测到同学，进入避障模式，导致执飞同学误操作，发生次生事件。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

3.6 飞行器撞居民楼事件

该事件发生过一次，导致脚架粉碎，云台相机外壳受损，需要返厂维修。事件中执飞的同学还没有参加无人机实训，像社会上一般的无人机爱好者，飞行了几次大疆无人机，有了一些飞行经验，就按照老师的要求，到南校园执行摄影测量（自动飞行）任务。第一次飞行，由于居民楼遮挡后失联，飞行器自动返航了。该同学认为飞行器作业高度太大导致频繁失联，就在设置里面降低了作业高度，进行第二次飞行！起飞开始作业不久后，飞行器忽然彻底失联了，怎么都不能恢复连接！该同学围绕测区附近的居民楼找呀找，发现地面上好像有些飞行器的塑料碎片！赶紧找地方登高一看，发现了落在雨棚上的飞行器；设法把飞行器拿下来，发现飞行器的两个脚架齐根消失，云台相机也受损严重，螺旋桨断了 2 个！该事件是最近发生的事件，拟在无人机实训时室外手动飞行前讲解，或者在测量外业执飞前讲解。分析该事件原因，首先是该同学没有经历过无人机实训，安全意识不足，操作不规范。其次是操作失误，当飞行器频繁失联时，首先应该考虑让遥控器的位置更高，增大遥控器和飞行器的通视度，而不是降低飞行器作业高度，这样急剧增加了飞行风险，特别是地形复杂的城市区域。再次，对作业区域不了解，不知道作业区域居民楼的高度；对无人机功能也了解不全，不知道飞行器可以在失联的情况下继续作业。最后，没有向学校保卫部门或当地派出所报备，私自黑飞，担心被抓，急于完成飞行任务，这样的情况极易出事。

对上述安全事件的分析可知，很多事件都是可以避免的，只是由于学生上课时注意力不集中，不按照规范操作，才会导致安全事件的发生。因此，高素质的教师队伍、充足的教学设备，精准的课堂掌控，才能让学生全程保持专注，保证实训质量，大幅度降低安全事件的发生。

4 教学效果与评价

无人机实训项目已经开展了五年，安全事件出现的次数逐年下降，近两年基本上保持在 1 个事件每年，且从未出现人员受伤情况。学生从飞行准备、无桨飞行、室内/室外手动飞行，到测区规划、外业准备、室外自动飞行、照片导出和建模，得到测区的数字正射影像图和三维模型。学生既掌握了大疆无人机飞行技术，树立了安全飞行意识，又体验了自动飞行和空间建模的高科技魅力，普遍反映收获满满，将无人机实训列为最受他们欢迎的实训项目之一。这些学生在以后的学习和工作中，又将指导未参加无人机实训的同学飞行无人机，帮助他们树立安全飞行意识，提高安全飞行水平。

5 结论与展望

本文将安全教育融入无人机实训全过程，选用实际发生的典型安全事件案例，在对应的实训环节中讲解并分析，使参训学生切身感受到安全事件带来的危险和损失。多年的实训教学表明，该方法学生接受度高，将无人机实训评为最受欢迎的实训项目之一，安全教育效果明显。无人机实训项目既培养了学生的安全飞行意识和飞行水平，又将带动全社会的无人机安全飞行水平。

基金项目：中山大学 2025 年校级教学质量与教学改革工程项目；中山大学大学生创新训练项目（2025）。

[参考文献]

[1]蒋瑜,何向锋,赵仁芳.高校无人机实训课程安全管理探讨与实践[J].轻工科技,2022,38(2):128-130.
[2]叶豪爽.无人机应用实训的教学实践[J].电子技术,2020,49(11):70-71.
[3]谌红桃,农春仕.高校实验室安全教育体系研究与实践[J].实验室研究与探索,2024,44(1):223-226.
[4]彭华松,许歆瑶,刘闯,等.新工科背景下高校实验室安全教育的问题及对策[J].实验室研究与探索,2021,40(10):296-299.
[5]李冰洋,黄开胜,艾德生.高校实验室安全教育要素与体系构建探究[J].实验技术与管理,2019,36(11):248-250.
[6]宋志军,王天舒,蔡美强,等.高校实验室安全教育现状及对策分析[J].实验室研究与探索,2015,34(8):281-283.
[7]方瑾,谈国凤,权力涛,等.“一式、两化、四推进”实验室安全教育体系的建设实践[J].实验室研究与探索,2021,40(1):293-297.
[8]刘耀辉,靳奉祥,郑国强,等.新工科背景下“无人机航测”课程思政案例教学[J].地理空间信息,2023,21(10):138-140.
[9]顾兴海,刘滨,宋歌.基于体验式学习的实验室安全教育探析[J].实验技术与管理,2021,38(8):262-264.
[10]温凯,陈缪.全尺寸四旋翼无人机教学平台设计与课程开发[J].实验技术与管理,2018,35(9):100-103.
[11]许余玲,王继刚,王少康,等.高校实验室安全教育工作探索[J].实验室研究与探索,2021,40(6):291-292.
[12]黄凯.北京大学实验室安全教育体系建设的探索与实践[J].实验技术与管理,2013,30(8):1-4.
[13]张海峰,张帆,刘一.高校实验室安全教育存在的问题与对策[J].实验技术与管理,2017,34(9):244-247.

作者简介：胡继华（1971.3—），男，河南信阳，博士，高级实验师，工程实践创新中心党支部书记，主要研究方向为无人机实训教学和工训中心建设与管理。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

新能源科学与工程专业导论课程研究

原天龙　梁金广　谭明航
营口理工学院机械与动力工程学院，辽宁 营口 115014

[摘要]在深入了解新能源科学与工程专业人才培养现状和社会对新能源科学与工程方向人才需求的基础上，结合营口理工学院“高水平、有特色”的办学思路和“新能源科学与工程专业导论”课程特点，介绍新能源科学与工程专业特色和培养目标，分析专业导论课开设的必要性，探讨新能源科学与工程专业导论课程的理论和实践相结合教学方法。
[关键词]新能源科学与工程；专业导论；研究
DOI：10.33142/fme.v6i1.14949　　中图分类号：G642　　文献标识码：A

Research on the Introduction Course of New Energy Science and Engineering

YUAN Tianlong, LIANG Jinguang, TAN Minghang
School of Mechanical and Power Engineering, Yingkou Institute of Technology, Yingkou, Liaoning, 115014, China

Abstract: Based on a deep understanding of the current situation of talent cultivation in the field of new energy science and engineering and the demand for talents in the new energy science and engineering direction in society, combined with the "high-level and distinctive" educational philosophy of Yingkou Institute of Technology and the characteristics of the "Introduction to New Energy Science and Engineering" course, this article introduces the characteristics and training objectives of the new energy science and engineering major, analyzes the necessity of offering the introduction course, and explores the teaching method of combining theory and practice in the introduction course of new energy science and engineering major.
Keywords: new energy science and engineering; professional introduction; research

引言

全球的不断发展消耗了大规模的化石能源资源，生态环境遭到破坏，人类社会的可持续发展受到严重威胁，能源短缺与环境污染是人类目前面临的两大严峻问题。新能源(可再生能源)，一般是指建立在新能源技术上开发利用的能源，主要包括太阳能、生物质能、风能、海洋能、地热能氢能等，这些能源资源丰富，可以再生，清洁干净，可以成为有效解决能源危机和改善环境质量的主要途径，因此越来越多的国家开始重视它。新能源指的是区别于传统、不产生碳排放的能源，如太阳能、地热能、风能、海洋能、生物质能和核聚变能等，涉及电力、控制、材料、化学以及管理学等学科内容，是一个多学科交叉的新兴产业，从新能源的使用、技术开发等现状看，新能源专业人才的大量缺乏制约着当前新能源产业的发展。根据世界能源署研究预测，到 2050 年，新能源利用将占到世界总能源的比例超过 50%，因此，需要设立专门的新能源专业，培养相关人才。澳大利亚地处南半球中纬度地区，土地广袤，光照充足，新南威尔士大学依托这一得天独厚的优势，大力发展可再生能源专业，主要有太阳能专业和光伏工程两个方向，新南威尔士大学与很多跨国公司签订并合作开办了太阳能的研究中心，澳大利亚国立大学在此基础之上创建了光伏工程专业。此外，日本的东北大学开创了新能源专业，主要研究光伏屋顶发电，解决了自身国土狭小的问题。2005 年，美国第一个新能源本科专业在俄勒冈州技术学院正式诞生，之后，伊利诺斯州州立大学、约翰布朗大学、埃弗格来兹大学、威斯康辛大学普莱维尔分校以及纽约州立大学坎顿技术学院陆续开设了新能源系统专业。在欧洲，德国是历史悠久的农业大国，久负盛名霍恩海姆大学依靠其传统农业学科上的优势开设了生物能源工程专业，芬兰赫尔辛基大学农业与资源工程学院开设了可再生能源专业。教育部 2010 年 2 月发文，鼓励高等学校申办与国家战略性新兴相关产业的本科专业，并于 2010 年首次批准浙江大学、华北电力大学、东北大学、河海大学、南京理工大学、华中科技大学、中南大学、江苏大学、重庆大学、西安交通大学、上海理工大学及沈阳工程学院 11 所大学开设新能源科学与工程专业，随后几年中，更多院校获批开设新能源科学与工程专业。目前，各个培养单位关于新能源科学与工程专业本科生的培养方案、课程设置和培养体系还处于不断探索、修改和完善中。

高效动力应用技术和能源开发综合利用在国民经济中具有非常重要的战略地位，根据国家提出的《中国制造 2025》，要全面构建安全、稳定、经济、清洁的新时代能源产业体系，突出能源产业的优先地位，合理有效地控制能源消费在一个合理的区间，全面提升能源的开发、转化和利用的效率，加强顶层设计，积极做好能源使用和利用变革，是当务之急。中国能源资源约束突出，优质能源不

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

足，能源分布不均，经济增长方式粗放。能源效率相对较低，能源技术装备水平和管理水平相对落后，这加剧了能源供需矛盾。我国能源消费以煤为主，这种结构在未来相当时期内难以改变，导致环境压力加大。虽然煤炭比例有所下降，但石油、天然气、水电、核电等比例上升，但仍未形成多元化的能源消费结构。中国能源市场运行体系不完整，国家监管机制不健全，应对能源突发事件预警体系需要进一步加强，市场能源上网价格不能全面地反应出供求关系和环境成本。以煤为主的能源结构导致环境污染严重，温室气体排放问题突出。尽管中国在清洁能源领域取得了显著进展，但清洁能源比重仍需提高[1]。新能源科学与工程专业的发展在国家大政方针和政策性文件下未来前景美好且面临着机遇与挑战，尤其需要我们教育工作者培养出综合能力扎实、创新能力强的新能源科学与工程人才上面下功夫，对教育工作者下一步如何办好新能源专业、提升本科教学水平，做好适用于社会发展需求的应用型人才培养工作是重中之重。

高等学校是培养专业型人才的摇篮和基地，制定合理的培养方案、设置具有综合体的专业课程、配套相应的实践教学平台、改进教学方法、提高教师水平等是实现循序渐进地引导学生快乐学习、轻松了解和掌握专业技能和成为高技能专业型科技人才的保证[1]。对于大部分刚踏入大学校门的新生对自己专业认知及毕业后从事工作岗位了解甚少，对大学生活和专业学习既好奇又迷茫；同时，中学阶段被动式学习和吸收，学习时间紧，作业量大，承受巨大考试压力，而进入大学以后，很多学生像脱缰的野马，摆脱了家长和老师的束缚，学生的自主学习、独立学习积极性降低，失去学习目标。基于此种情况，国内的绝大多数高校一般都会在大一上学期设置专业导论课，不仅可以从专业上的角度去解决同学们的疑惑，还能引导学生更好地适应大学生活，提升同学们的自主学习能力，从而更好地规划自己的职业生涯[2]。综上所述，专业导论课属于引导类课程，是同学们开启大学四年学习的纲领性课程以及入门课程，在人才培养体系中具有特殊的地位和意义。调查研究表明，我国高中生进入大学后，常常因为不适应大学学习生活环境、不明确自己努力的方向而迷茫、放松自我约束，不能快速顺利地完成由高中生向大学生的角色过渡，造成学习成绩和思想滑坡[3]。教学实践表明，专业导论课程有利于学生更深入地了解本专业，激发学生学习专业课的兴趣，对后续的专业课的学习具有良好的导向作用，对于探索在本科一年级开设专业导论课程对教学质量的提高、学生素质培养具有重要的指导意义[4]。高校应该在创新教育理念、加强教学管理、集中优势师资、编写特色教材等环节着手进行改革，全面推进专业导论课的开设，切实提高人才培养质量[1]。

本文针对营口理工学院机械与动力工程学院新能源科学与工程专业开设的“新能源科学与工程专业导论”课程，结合营口理工学院“高水平，有特色”的办学目标和“新能源科学与工程专业导论”课程自身的特点，介绍新能源科学与工程专业特色和培养目标，分析专业导论课开设的必要性以及合理性，探讨新能源科学与工程专业导论课程的理论和实践相结合教学方法，对新能源科学与工程新生熟悉本专业，形成对该专业的整体认知起到了至关重要的作用。

1 专业特色及培养目标

营口理工学院机械与动力工程新能源科学与工程专业是在原营口大学园装备制造学院的热能与动力工程专业的基础之上于 2017 年 4 月获得教育部批准而成立的，2017 级 9 月第一届学生正式报到，2022 年被评为营口理工学院校级一流专业，目前累计有四届，累计共 230 名学生进入社会工作，40 名学生继续在国内外高等院校攻读硕士研究生，另有 1 名同学在东北大学攻读博士研究生。新能源科学与工程专业紧密结合国家、辽宁省和营口市沿海产业经济带战略规划，依托于辽宁临港经济圈和辽宁自贸区营口片区，以培养适合企业的应用创新型人才为目标，为国家和地方经济发展提供重要技术支撑和人才储备。营口理工学院始终弘扬学院“高水平、有特色”，重视研究能力，以产学研为导向，注重学生的素质教育，始终把培养创新型优秀人才的目标放在工作的首位，教学改革、课程群建设及高校间的交流不断扩大。因此，营口理工学院机械与动力工程学院新能源科学与工程专业以工程教育认证为导向的人才培养体特色突出，应用型、创新型特色鲜明，基础研究能力和对接服务地方经济发展能力出众，师资力量雄厚、专业综合实力较强，具备了非常广阔的发展前景。

专业课程群的设计导向直接关系到人才培养质量的高低，所以我们要不断优化课程体系的结构，设置一些对学生工作有实际意义的课程，切实提高学生的动手能力和创新能力，为学生将来走向工作岗位提供切实保障。借鉴国内外著名大学中相关专业的培养方案及课程体设置体系模式，在充分考虑营口理工学院机械与动力工程学院新能源科学与工程专业特色和现有培养方案基础上，增加了实践性教学环节在专业教学计划中的比重，强调学生的应用知识和动手能力。新能源科学与工程专业发展核心专业课程体的指导思想是夯实基础课程、提升专业实验室的建设、强化教学效果；建设了节能减排、光伏发电两门核心课程群，理顺各门课程知识领域的相互关，遵循教育教学规律，突出特色，逐步完善本专业的课程知识体系，以工程热力学、传热学、流体力学等知识为理论基础，辅助以电气、自动控制和机械等学科的理论知识，培养具有高尚人格品行和社会责任感，具备扎实的理论基础和专业水平，熟悉能源利用、动力系统设计和应用技术的专业人才，可

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

以从事能源动力、环境保护、新能源研究开发、动力系统设计、制造、控制和管理等的工作的应用型创新型人才。

2 专业导论课的教学方法

专业导论课作为学科启蒙课程之一，旨在促进大学一年级新生在较短时间内概括了解自己所学专业的概念、内涵、地位、作用、专业现状、应用前景，增强新生学习的目的性，激发学习兴趣和动力，引导学生对本专业的人才培养计划、培养目标和课程体系的宏观了解，提高学生对所学专业的认知度，培养学生的专业感情，有助于学生确立正确的专业学习目标，促进学生以积极的心态投入未来的学习生活[4-6]。新能源科学与工程专业导论课程从培养方案讨论开始，让学生大致了解整个大学四年的培养模式，了解每门课程设置的特点，熟悉每门课程的设置意义以及各课程之间的关系等，帮助学生认识到其在低年级所学在高年级有所用，这样的好处是，不仅有助于学生提高学习自身的学习兴趣，更有助于学生制定中长期学习计划。

营口理工学院机械与动力工程学院新能源科学与工程专业导论课程采取理论教学和实验室安全参观教育相结合的方式，培养学生对本专业所学内容大致有一个清晰的认识。理论教学环节，聘请专业负责人亲自讲授，通过专业负责人对新能源科学与工程专业培养方案解读和相关科研领域为背景进行发散式介绍，使新生在感官上对所学专业有一个更清晰的认识，侧重科普式教学，授课内容不是专业领域的具体知识点，而是知识面要广、涵盖领域要宽，给学生们展示要有趣味性、前沿性和科学性，深入浅出，营造出轻松的课堂氛围，吸引同学们走进科学的奥秘，引导学生认识专业、了解专业，促使学生热爱学科、明确个人发展途径。实验室安全参观教育环节要带领学生参观现有的实验室，明确实验室的安全规章制度等，对提升学生的学习兴趣、调动学生学习积极性具有积极的促进意义。

3 结论

新能源科学与工程专业导论课程通过介绍专业的历史、现状和未来趋势，使学生对所学专业有一个全面的认识，这不仅有助于学生建立起对专业的认知框架，还能激发他们的学习兴趣和职业热情，培养学生的综合素质和能力；新能源科学与工程专业导论课程可以促进学生的自我认知和职业规划，通过专业导论课，学生可以更好地确定自己的学习方向，进行自我认知和职业规划，从而做出更明智的教育和职业选择；新能源科学与工程专业导论课程帮助学生适应大学生活，专业导论课不仅是学生迈入大学生活的第一步，也是他们与专业产生最初联系的纽带，通过课程，学生可以深入了解专业的发展历程、现状和未来趋势，树立正确的职业观念和价值观，从而更好地适应大学生活和学习。新能源科学与工程专业导论课程可以培养学生的批判性思维、创新能力和问题解决能力，这些能力为学生今后的学习和职业发展奠定了坚实的基础。

基金项目：辽宁省普通高等教育本科教学改革研究优质教学资源建设与共享项目（2021-254-2-1218）。

[参考文献]

[1]李建中，袁丽，何小民，等.浅谈能源与动力工程专业导论课程[J].科技资讯，2015，13(32)：171-174.
[2]董显娟，徐勇，魏科，等.融入 OBE 理念的专业基础课程教学改革与实践——基于“材料成型工艺基础”课程的探索[J].南昌航空大学学报(自然科学版)，2024，38(2)：120-125.
[3]于静.高校“思想道德与法治”课程教学改革探索[J].成才之路，2024(26)：41-44.
[4]王亚辉，郭泉，马瑞，等.能源与动力工程专业导论课教学探索[J].中国电力教育，2023(6)：67-68.
[5]屈武江，霍艳飞.专业导论课程教学改革的研究与实践[J].乌鲁木齐职业大学学报，2021，30(3)：5-8.
[6]李颖杰，王子海.高校新生专业导论课程教学问题[J].文教资料，2018(6)：202-203.

作者简介：原天龙（1988—），男，辽宁营口人，讲师，营口理工学院机械与动力工程学院教师，从事新能源科学与工程专业教育教学。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

大学物理教学中的安全教育与实验室风险控制

陶冯炜[1] 陈哲瀚[2] 沈子瑶[3] 张依彦[4]
1. 南京工业大学，江苏 南京 211816
2. 江苏省横林高级中学，江苏 常州 213101
3. 江苏省武进高级中学，江苏 常州 213100
4. 无锡学院，江苏 无锡 214105

[摘要]在大学物理教学中，实验课程占据重要地位，涉及多种实验设备和复杂的操作环境，因此安全教育与风险控制至关重要。文中分析了大学物理教学中安全教育的现状，探讨了物理实验室中风险的种类与特点，提出了构建实验室安全管理体系的思路，并针对安全教育的实施策略和风险控制的有效措施进行了深入讨论，以期为大学物理教学中的安全教育提供参考。
[关键词]大学物理；安全教育；实验室风险；风险控制；管理体系
DOI：10.33142/fme.v6i1.14944 中图分类号：G647 文献标识码：A

Safety Education and Laboratory Risk Control in University Physics Teaching

TAO Fengwei [1], CHEN Zhehan [2], SHEN Ziyao [3], ZHANG Yiyan [4]
1. Nanjing Tech University, Nanjing, Jiangsu, 211816, China
2. Jiangsu Henglin Senior High School, Changzhou, Jiangsu, 213101, China
3. Jiangsu Wujin Senior High School, Changzhou, Jiangsu, 213100, China
4. Wuxi University, Wuxi, Jiangsu, 214105, China

Abstract: Experimental courses play an important role in college physics teaching, involving various experimental equipment and complex operating environments. Therefore, safety education and risk control are crucial. The article analyzes the current situation of safety education in college physics teaching, explores the types and characteristics of risks in physics laboratories, proposes ideas for building a laboratory safety management system, and conducts in-depth discussions on the implementation strategies of safety education and effective measures for risk control, in order to provide reference for safety education in college physics teaching.
Keywords: university physics; safety education; laboratory risks; risk control; management system

引言

物理实验课程作为大学教育的重要组成部分，对学生的知识理解和动手能力的提升具有至关重要的作用。然而，实验中所涉及的高压电、激光设备以及化学品等潜在风险，一直以来都是实验室管理中的重点关注问题。由于实验操作中需要严谨的程序和高度的技术性，任何小的操作失误都可能引发严重的安全事故。此外，实验室设备的老化、管理制度的疏漏等因素，也大大增加了实验室存在的安全隐患。虽然近年来，高校在加强实验室安全管理方面作出了不少努力，制定了一些实验操作规范，并开始引入智能监控等技术，但这些措施的落实程度仍参差不齐，且部分实验室的安全教育内容未能紧跟实际需求。因此，面对当前存在的风险因素，提升实验室的安全管理体系，保障实验操作的安全性，已成为高校安全管理的重要课题。

1 大学物理教学中的安全教育现状分析

1.1 大学物理教学特点与安全需求

大学物理教学不仅仅侧重于理论知识的传授，还通过实验课程培养学生的实践能力。然而，物理实验中所涉及的各类设备和材料往往潜藏着诸多安全隐患。例如，高压电源、激光设备及化学试剂等，若操作不当，可能引发电击、火灾、爆炸或化学泄漏等事故，严重时可能危及到实验人员的生命安全。实验中涉及的设备通常需要高电压或辐射源，而这些设备若出现操作不当，可能导致严重的安全问题。此外，某些化学品的处理不当也会引发泄漏、爆炸等问题，甚至引发中毒事故。

1.2 当前安全教育的主要内容与形式

大学物理实验室安全教育涉及的内容十分广泛，涵盖了基础安全知识、实验操作规程、防护措施以及应急处置等多个方面。安全教育的重点之一是基础安全知识的普及，包括常见安全隐患的识别、电气设备的使用、化学品的安全处理、火灾等突发事件的预防等。与此同时，实验操作规程也同样重要，学生必须掌握仪器操作流程、实验前后的检查步骤，以及实验过程中需要遵守的安全规范。防护措施的教育也不容忽视，包括如何正确佩戴个人防护装备、熟悉紧急撤离通道等。

虽然传统的教学方法依然占据主导地位，如课堂讲解、

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

教学视频等，但现代信息化技术已经被逐步引入到安全教育中。例如，虚拟现实（VR）技术和模拟实验的应用，极大地提升了教学效果。这些技术使学生能够在虚拟环境中进行实验操作，从而更直观地识别潜在的安全隐患，并有效提升他们的应急反应能力。随着在线教育的逐渐普及，许多高校将安全教育内容搬到线上平台，使学生能够随时随地进行学习，进一步提高了学习的灵活性和便捷性。

2 物理实验室风险的种类与特点

2.1 实验室风险的分类

物理实验室中的安全风险通常可分为三大类：物理风险、化学风险与环境风险。每一类风险与实验过程中使用的设备、材料及操作方式密切相关，且具有各自独特的危害。

物理风险主要来源于高压电源、激光装置及机械设备等。这些设备在操作不当或出现故障时，可能对实验人员构成伤害。例如，触电、激光灼伤以及机械碰撞等情况可能发生。物理风险的发生通常与设备的操作方法及维护状态紧密相关，不当操作或设备的老化与损坏，都可能增加风险的发生概率。

化学风险涉及到实验中使用的化学试剂。许多化学试剂具有腐蚀性、易燃性或毒性，这使得它们在泄漏、误用或不当存储时，可能对实验人员健康构成严重威胁。某些化学反应若失控，还可能引发火灾或爆炸等危险。若化学品存储不当或未按规范使用，除了增加事故的发生概率外，还可能导致环境污染。

环境风险则是与实验室的物理环境相关的风险。实验室内的设施若未达到安全标准，可能引发火灾、爆炸或通风不畅等问题。电气设备的设计不合理、气体管道泄漏或实验室通风不良等情况，都会为潜在风险提供温床。

2.2 常见风险的成因分析

物理实验室安全事故的发生，往往是多种因素共同作用的结果。操作失误、设备故障与管理疏漏是导致事故的主要原因[1]。学生若对实验设备不够熟悉，或者忽视操作规程，容易出现错误操作。实验设备若使用不当，或未能正确识别潜在危险，可能导致事故的发生。例如，使用电气设备时不按规定操作，或误操作造成危险，都会引发安全隐患。实验人员在操作中，若没有经过充分的培训或未能遵循实验规范，就容易忽略安全要求，从而增加了风险。随着设备的长时间使用，老化或损坏的风险逐渐增加，若这些问题未及时发现，可能会导致设备失灵，从而引发意外事故。设备故障通常难以预见，且发生后可能影响实验进度，甚至危及实验人员的安全。因此，定期检查和及时维修实验设备，能够有效降低设备故障带来的风险。若实验室安全管理制度不完善，或未严格执行已定的管理规定，潜在的安全风险就容易被忽视。例如，若实验人员未进行系统的安全培训，或安全检查未覆盖到所有环节，安全隐患就可能积累，最终导致事故的发生。

3 实验室安全管理体系的构建

3.1 安全教育体系的设计

实验室的安全教育体系是保障安全生产、预防事故发生的重要基础。为了确保每一位实验室人员具备足够的安全意识和应急处理能力，教育体系必须具备层次化、系统化的特点。不同岗位人员的安全需求不同，因此需要量身定制教育内容，使每一类人员都能获得相应的知识与技能。教师与研究生在安全教育中，应侧重于风险管理与应急处理技能的培养，他们不仅需要了解日常操作的安全规范，还应熟悉各类设备的使用和实验环境的潜在危险。对于本科生来说，基础的实验室安全操作规程及风险识别技巧则是培训的重点。随着实验技术和设备的更新换代，定期培训有助于及时填补安全知识的空白。

3.2 安全管理规范的制定

完善的安全管理规范是确保实验室安全运营的基础，管理制度不仅能有效防止安全事故的发生，还能够在发生意外时，快速而高效地做出反应。安全手册应明确实验室中各类实验操作的标准要求与注意事项，并详细列出应急预案与处理步骤。所有进入实验室的人员，必须在进入之前学习并理解这些规章制度，这不仅帮助他们理解安全操作的重要性，也让每个人在面对紧急情况时，能按照规定迅速反应，降低事故发生的概率。每个实验室成员都应明确自身的安全责任与义务。实验室负责人需要定期检查安全管理制度的执行情况，确保每项规定都得以落实。如果没有责任到位、执行不到位，任何管理制度都难以起到应有的效果。通过责任分工的明确化，可以有效避免因责任模糊导致的管理漏洞，进一步提高实验室安全管理水平。只有经过专门安全培训的人员，才能进入实验室进行实验操作。无培训人员进入实验室进行实验操作，极有可能由于缺乏安全知识或操作不当引发安全问题。因此，设立严格的准入门槛，并确保每一位实验人员在操作前都经过系统培训，是实验室安全管理中的重要环节。

3.3 安全设施与技术支持

除了加强管理规范与教育培训，完善的安全设施不仅能为实验室成员提供即时的物理保护，还能借助先进的技术手段，提高对潜在风险的预测与应对能力。实验室内必须配备必要的安全设施，如灭火器、急救药箱、紧急冲淋装置等。这些基础设施为实验人员在发生突发事件时提供了必要的支持。尤其是在发生火灾、化学泄漏等危险事故时，配备的灭火器与紧急冲淋装置能够最大限度地降低事故带来的伤害，确保人员能够在第一时间得到有效救援。如果实验室未能配备这些基础设施，安全管理将无法充分发挥作用，实验室人员的生命安全也将无法得到有效保障。引入智能监控系统与自动报警装置，可以实现对实验室内环境的实时监测。通过这些系统，实验室可以及时发现潜在的安全隐患，如温湿度过高、有毒气体泄漏等，并通过

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

自动报警系统发出警告，从而让实验人员尽早采取预防措施[2]。技术的应用不仅提高了监控的精度，还使得安全管理从传统的事后检查转变为更加高效、精准的实时预警。随着现代技术的不断发展，实验室的安全管理越来越依赖于大数据、人工智能等前沿技术，能够根据历史数据与实时监控数据进行分析，预测潜在的安全风险，并通过自动化系统进行预警与应对。通过这种方式，实验室的风险管理不仅能够得到提前预测，还能够做到精准控制，避免因人为疏忽或设备故障而引发的安全事故。

4 安全教育的内容与实施策略

4.1 针对性安全教育的内容设置

为了提升实验室安全管理的效能，基础的安全知识，如用电安全、化学品的管理等，是每位学生必须掌握的基本技能。除了普及基础知识外，更应根据实验类型来强调每一环节中的安全注意事项。特别是在高风险操作中，应当详细讲解操作流程中的安全规范及应急措施。例如，在电气实验中，学生需清楚电气设备的安全使用要求与检查流程，而在化学实验中，则应注重化学品的存储、使用和废弃等环节的管理，严格控制潜在危险。对于初学者，应重点传授基础安全常识及常见风险；而对于高年级学生，则需加强实验室管理规范的培训以及应急处置能力的培养。

4.2 理论教学与实践相结合的教育模式

将理论与实践相结合，通过实验操作演示、情景模拟及事故案例分析等教学手段，学生能够增强实际操作的能力，同时提高应对潜在风险的敏感性。在实验操作演示环节，教师通过现场演示不同实验步骤，帮助学生直观了解实验中涉及的安全措施与操作要求。每一步操作都应详细讲解，强调其中可能存在的风险及应对方法。演示过程中，学生能够看到实验中可能发生的危险情境，从而更加意识到遵守安全操作规程的重要性，提前识别并避免潜在风险。在模拟实验中，学生被置于模拟的危险情境中，体验如何处理如设备故障、化学品泄漏等突发事件。这种模拟教学不仅能帮助学生提前熟悉实验中的风险点，还能通过反复练习，强化其应急反应能力。在模拟演练中，学生能够学到如何在无风险环境下处理危机，培养解决问题的思维与行动能力。分析过去的实验事故，学生可以清楚地看到事故发生的根本原因以及其可能带来的严重后果，从中汲取经验，避免在自己未来的实验中重蹈覆辙。学习历史事故的教训，不仅有助于学生增强对安全规定的遵守意识，还能提高其识别和处理潜在问题的能力。

4.3 借助信息化手段提升教育效果

随着信息技术的发展，在线课程、虚拟现实（VR）技术以及多媒体工具的应用为实验室安全教育提供了更加灵活和高效的教学手段。通过在线学习平台，学生可以根据自身的进度随时访问各类安全教育资源。这些平台提供了多种互动学习方式，使学生能够在任何时间、任何地点接触到安全知识。在平台上，学生可以参与到模拟课程、视频讲解等多元化的学习形式中，灵活调整学习进度与内容，以便深入掌握相关安全知识。在虚拟环境中，学生能够进行模拟实验，体验不同实验操作带来的风险。这些虚拟实验不仅帮助学生掌握操作技能，还能在没有实际危险的情况下模拟实验中的突发事件，使学生具备应急处理的经验。虚拟现实提供的沉浸式体验使学生更能体会到实验中的安全风险，从而在实际操作中更加小心谨慎。借助多媒体工具进行教学，使得安全教育更加生动且富有吸引力。通过动态视频、三维动画等形式，教学内容得以形象化呈现。学生在观看视频时，可以更清晰地理解每一个操作环节所涉及的安全问题[3]。动画与视频中的情景展示能增强学生的安全感知，使他们更加意识到操作过程中的细节与潜在的风险。

5 实验室风险控制的有效措施

5.1 风险评估与防控机制

实验室应定期开展全面的风险评估，涵盖对设备、操作流程及实验环境的细致检查，旨在揭示可能存在的各类风险，确保能在最早阶段加以防范。随着实验条件的变化和技术的更新，新的风险可能随之出现，因此必须对评估方法进行不断调整，以应对实验室环境的动态变化。为更好地管控实验室风险，系统地记录和分析历史事故案例，不仅能帮助实验室总结经验，改进现有的安全防控措施，还能为后续发生类似事件时提供有效指导。数据库的定期更新使得实验室能够灵活应对新的风险挑战，逐步完善防控体系，提升管理的精确性与有效性。

5.2 安全操作规程的落实与监督

实验前对设备的全面检查以及环境安全性的验证，都是保障安全的重要步骤。实验人员必须严格遵循操作规程，所有实验环节应在严格监控下进行，以避免因操作不当带来安全隐患。任何环节中出现的不合规操作，都应得到及时制止，确保实验全过程符合安全标准。安全员不仅要定期检查实验室环境，还需督促实验人员在操作过程中严格遵守安全规定。通过这些措施，确保安全操作规程得到有效落实，减少由于疏忽或违规操作导致的安全事故。

5.3 应急预案与应急处置能力建设

建立详细的应急预案是提高应急反应能力的关键。这些预案应涵盖事故发生后的各项应对措施，如事故处置、人员疏散、设备停运等，并且要明确责任分配，确保每个环节能够快速执行。通过预案，实验室能够最大程度地减少事故发生时的人员伤害与财产损失，提升实验室的安全防范能力。定期演练，实验室能够确保每一位成员熟悉应急处理流程，增强应急反应能力。演练内容应涵盖不同类型的事故情境，包括火灾、设备故障、化学泄漏等，以确保应急预案在各类突发事件中都能得以有效执行。每次演

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

练结束后，应进行总结和评估，查找不足之处并进行改进，确保预案始终具有高效的操作性。定期的培训，确保所有实验人员了解并掌握事故应对的基本技能。培训内容应包括事故处置流程、设备安全操作、人员疏散程序等，以增强人员应对突发事件的信心与能力。

6 结语

实验室安全管理关系到学生的生命安全与学校的教学质量，是高校教育管理中的一项重要工作。为了减少实验室事故的发生，保障实验活动顺利进行，建立健全的安全管理体系至关重要。实验室安全管理的提升是一项系统而长期的工程，单一措施无法彻底解决所有问题。高校应持续完善实验室安全管理体系，强化安全意识的培养，注重操作规范的执行，提升应急反应能力。在未来，实验室安全管理将持续成为高校关注的重点。通过不断创新管理手段，结合现代信息技术，提升安全管理的智能化水平，最终实现实验室安全管理的全面优化。

[参考文献]

[1]夏传鸿.基于物联网技术的物理实验室环境安全监控系统[J].廊坊师范学院学报(自然科学版),2021,21(2):51-55.
[2]刘海涛,陈军,吕刚,等.高校物理实验室的安全管理[J].内蒙古科技与经济,2022(1):42-43.
[3]樊一娜,郎波,陶冠奇,等.对高校物理实验室安全标准化管理的探索[J].中国标准化,2023(4):176-178.

作者简介：陶冯炜（2005.8—），所学专业：安全工程，当前就职单位：南京工业大学。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

数智化背景下智能制造专业人才培养模式研究

孟维迎[1] 李思慧[2*] 张啸尘[1] 李 洁[1] 王佳赢[1]
1. 沈阳建筑大学机械工程学院，辽宁省 沈阳市 110168
2. 沈阳建筑大学理学部，辽宁省 沈阳市 110168

[摘要]随着新技术革命的兴起、数智化和中国制造业的迅速发展，对高等院校所培养的高质量人才提出了更高的标准和要求，如何克服传统人才培养模式的弊端是现阶段高等院校面临的首要任务。文中在数智化背景下针对智能制造专业研究生提出了新的人才培养方案，分别以构建多维度课程和实践教学平台、实施校企双师培养模式、完善评价体系等方面对人才培养方案进行思考与深入探索。以沈阳建筑大学智能制造类研究生为例，结合实际教学工作，持续深化人才培养方案的改革，为研究生教育改革提供参考。

[关键词]数智化；智能制造；人才培养；教育改革
DOI：10.33142/fme.v6i1.14976 中图分类号：G643 文献标识码：A

Research on the Talent Training Model of Intelligent Manufacturing under the Background of Digitization

MENG Weiying [1], LI Sihui [2], ZHANG Xiaochen [1], LI Jie [1], WANG Jiaying [1]
1. School of Mechanical Engineering, Shenyang Jianzhu University, Shenyang, Liaoning, 110168, China
2. Department of Science, Shenyang Jianzhu University, Shenyang, Liaoning, 110168, China

Abstract: With the rise of the new technological revolution, the rapid development of digitization and Chinese manufacturing industry, higher standards and requirements have been put forward for the high-quality talents cultivated by higher education institutions. How to overcome the drawbacks of traditional talent cultivation models is the primary task facing higher education institutions at present. In the context of digitalization, the article proposes a new talent cultivation plan for graduate students majoring in intelligent manufacturing. The plan involves constructing multidimensional courses and practical teaching platforms, implementing a school enterprise dual teacher training model, and improving the evaluation system. Taking the intelligent manufacturing graduate students at Shenyang Jianzhu University as an example, combined with practical teaching work, we will continue to deepen the reform of talent training programs and provide reference for the reform of graduate education.

Keywords: digitalization; intelligent manufacturing; talent training; education reform

引言

随着人工智能、大数据、云计算、物联网为代表的新兴技术的快速发展与普及，大量的数据出现在不同的领域，并以前所未有的速度产生和积累。数智化（数字化与智能化融合）成为提升企业和社会运营效率的重要手段。2024年4月，人力资源社会保障部等九部门印发《加快数字人才培育支撑数字经济发展行动方案(2024—2026年)》，明确提出“重点围绕大数据、智能制造、数据安全等数字领域新职业，以技术创新为核心，以数据赋能为关键，开辟数字人才自主培养新赛道[1]”。数智化已逐渐成为科技发展与创新的重要方向，如机械工程与科技的结合不再是简单的静态的零件设计，而是发展到动态的自动化产线，智能车间等。鉴于传统人才培养方案过于注重理论知识而忽视实践能力的培养，应依据当前产业发展需求和未来人才趋势，提出更加注重实践、创新和综合素质培养的新方案。由此可见，数智化背景下的多学科交叉融合的教育形式已成为全国高等教育发展的必然趋势。通过学科交叉培养模式，可以打破传统学科边界，整合多学科知识和方法，提升智能制造类研究生的综合素质和创新能力，以多学科数智融合推动高等教育的高质量发展，更好地满足于我国产业高质量发展需求。多学科的交叉融合人才培养机制将进一步加快高等教育的飞速发展[2]，在未来的人才培养中发挥越来越重要的作用。在这种时代背景下，新时代制造业发展迫切需要掌握数智核心技术、通晓智能制造理论的优秀机械人才。因此，实现教育事业高质量发展，实现机械制造与人工智能的融合与碰撞，如何培养适应数字化与智能化浪潮的新型人才，探索实践出合理的人才培养方案，是目前高校急需解决的课题。

本文以目前研究生人才培养存在问题入手，提出构建多维度课程和实践教学平台、实施校企双师培养模式、完善评价体系等方案，以沈阳建筑大学智能制造类研究生为例，开展智能制造类研究生多学科数智融合人才培养探索研究，为研究生培养方案的改革建设提供实践研究。

1 智能制造专业人才培养模式现状

智能制造是新智能技术与制造技术深度融合，在制造

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

过程中的设计、生产、管理、服务等环节中，运用物联网、人工智能、大数据、信息系统等先进技术实现产品全生产线管理上的智能化、柔性化、协同化[3]。然而，现有的研究生教育只是针对研究生研究方向的单一培养，存在学科专业交叉性不够、人才供需匹配度不足、人才培养的特色和优势尚未形成、技术理论学习固化、学科前沿创新度不够等问题。其中主要突出以下几点：

1.1 人才培养目标缺乏个性化

在传统的以学科专业为基础的人才培养制度下，我国多数高校基本采用同样的人才培养模式，许多学校过于强调传统学科和固定的知识体系，忽视了跨学科和综合能力的培养，人才培养过程中主要以教师、教材为主，很少根据学生的学习兴趣、特长等因素制定个性化的人才培养方案[4-5]，导致学校建设目标趋同，人才目标单一，缺乏多样性，高等教育层次和类型边缘模糊，教育资源的配置针对性差、有效性降低。

1.2 学科界限分明，缺乏创新性

现阶段的研究生教育，视角多集中在对单一学科下研究生学科知识及应用能力的培养，欠缺学科之间相互融合支撑的体系[6]。这种单一学科的培养方式限制了学生的创新能力，无法充分应对日益复杂的社会和技术问题。同时不同学科领域间的知识体系、研究方法及学科文化等方面的差异，导致了跨学科教育和研究的复杂性。这种学科间错综复杂的联系切实加大了解决关键瓶颈问题的难度，减缓了智能制造业发展进程。

1.3 传统人才培养方案缺乏专业特色

各高校在智能制造学科的教育结构、课程设计及培养目标差异并不显著。这种趋同性导致人才培养定位过于宽泛，缺乏鲜明的专业特色，使得学生往往涉猎广泛却难以精深，陷入“样样通、样样松”的尴尬境地。这会进一步导致毕业生在课程内容与行业发展上不能紧密衔接，缺乏实践经验，进而使得他们在未来的职业发展与规划中感到迷茫。这种状况反过来也会造成对智能制造相关专业的评价降低，对其长远发展及吸引优质生源构成了不利影响。

1.4 评估体系单一，忽视综合能力

现有评估体系通常采用较为固定的评价指标和方法，如考试成绩，但却忽视了学生创新能力、团队协作和实际操作等综合素质的评价。这种固定的评估体系导致研究生过于注重本学科领域的知识和成果，而忽视其他学科领域的前沿进展和交叉研究，制约了研究生的创新性思维，影响了学术创新和发展。

2 数智化背景下智能制造专业人才培养模式

为了主动应对新一轮科技革命和产业变革带来的挑战，适应当前现代科学和工程技术高度综合的发展趋势，积极服务于国家创新驱动发展和“一带一路”“中国制造 2025”“互联网+”等重大战略的实施，开展数智化智能制造专业人才培养模式改革优化。首先建立人才培养目标，主要从课程体系、培养模式及评价体系进行改革，课程体系包括多学科融合、构建实践教学平台及科研创新以提升研究生学科融合能力及创新性思维；培养模式包括构建数字化平台、实行校企双师制度及项目制培养以提升研究生课程内容与行业发展紧密融合；评价体系包括评价机制、建立档案数据库及个性化服务以提升研究生综合素质及为其定制就业方案。基于以上基础，建立一个以数智化背景下智能制造类研究生多学科人才培养模式，如图 1 所示。

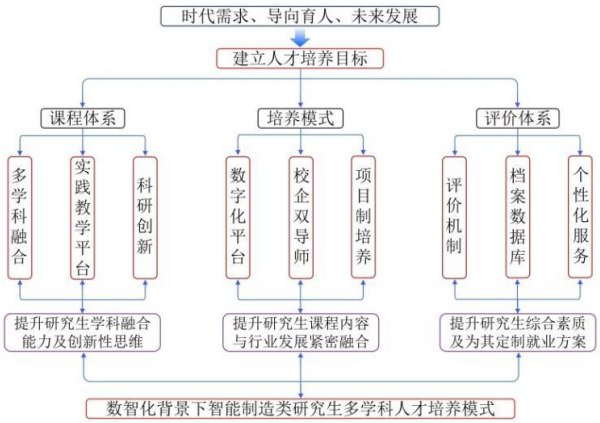


图 1　数智化背景下智能制造类研究生多学科人才培养模式

3 数智化背景下智能制造专业人才培养体系构建

现以沈阳建筑大学智能制造类研究生为例，以多学科交叉深度融合为突破点，开展智能制造类研究生多学科数智融合人才培养探索研究，用“数字化”改造“老字号”以“新思维”解决“老问题”，服务“数字辽宁、智造强省”建设。

3.1 以学生为中心优化人才培养目标

研究生教育属于人才培养的高级阶段，授课方式不能照搬于本科生教学。应根据研究生的独特需求、兴趣和潜力来设计和实施个性化教育计划，从而最大限度地开发他们的能力和创造力。以学生为中心的教育模式的核心在于尊重和发掘每个学生的独特性。通过科学的评估工具和方法，老师们可以深入了解学生的学习风格、认知能力和情感需求，从而为他们设计出既符合个人发展需求又能够激发潜能的学习路径。学习不再是一成不变的课程表和标准化考试，而是一个动态的、互动的过程。学生可以根据自己的节奏和兴趣选择跨学科的学习内容，参与科研项目和企业实践活动，甚至与教师共同设计课程。这样的学习环境能够极大地提高学生的参与度和学习动机，同时也促进了他们解决问题和团队合作的能力。

3.2 聚焦多学科融合视野，构建多学科课程体系及实践平台

首先深入分析研究《中国制造 2025》所确定的五大工程十大领域，从学科交叉融合角度出发，对智能制造专业类涉及的技术问题进行分类，引入相关学科的基础及前

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

沿课程。通过融合机械工程、计算机科学与技术及信息与通信工程等多学科的内容，结合虚拟现实案例教学、模块化教学、项目教学和团队式教学等教学方式，开发柔性制造组合应用模块，形成一系列新的教学应用示范案例。



图 2　多维度课程体系及实践教学平台

建立实践教学、技术研发、创新创业、产业培育于一体的数智化实践教学平台，如图 2 所示。根据实践教学平台中智能制造柔性生产线的加工特点和生产工艺要求，以多学科交叉融合为指导，综合考虑产品生产排程、工艺准备、设备需求、集成控制等因素进行智能制造系统重构，开发研究生分析问题、解决问题的能力，为提升智能制造类研究生专业化水平和创新性思维奠定基础。

3.3 构建校企双师培养模式，推动校企全面深入合作

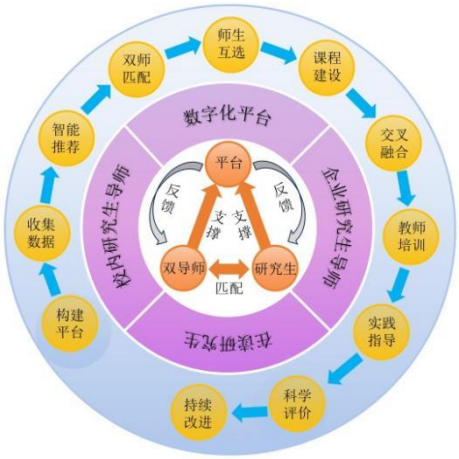


图 3　研究生多学科数智融合的联合培养体系

充分调研智能制造、人工智能、物联网工程等交叉学科的前沿知识体系，借助数字化和智能化手段，构建展示就业方向、发展前景的数字化平台；建立包含校内及企业导师专业背景、职业经历、研究方向、科研成果、教学风格、指导经验及业界影响力等在内的双导师数据库和包含智能制造类研究生学术背景、研究方向、兴趣偏好等在内的学生数据库，开发智能匹配算法，实现师生双方信息的智能推荐匹配，极大提高师生互选的效率和准确度。

校企将联合制定跨学科“双导师”聘用与管理办法，开发“双师型”教师教学课程体系、培训教材等，制定远程培训资源，为智能制造类研究生提供跨学科学习、项目学习等方面的实践指导，以多学科交叉融合提升研究生科研创新能力，全面对接制造业企业前沿需求，校企双方共建集科研成果、技术专长及关键技术难题等信息的资源数据库，聚焦“项目制”培养方式，坚持推进研究生多学科数智融合的联合培养体系，如图 3 所示。以校企合作为依托，深入企业调研，共建企业前沿、瓶颈问题等资源数据库，深入了解企业需求，以海量大数据为基础，开展问题导向的创新研究，培养研究生的合作与创新能力，为推动智能制造行业攻克“卡脖子”技术提供动力源。

3.4 完善评价机制，建立人才培养系统

结合行业的发展趋势与学生的需求，制定一个以能力为导向的评价机制。该机制将采用持续性和多元化的评价方法，全面评估学生的学术知识、创新能力、团队协作和实际操作等综合素质，具体措施包括：引入项目报告、成果展示、专家评审和实时反馈等多种评估方法，确保评估过程的全面性和公正性；并根据评价体系完善已建的学生档案数据库，收集学生的个人基本信息、学业成绩、实习经历、获奖情况等多维度数据。通过对数据的分析和挖掘，并开展一系列个性化学习和就业指导活动，根据学生的专业特长、职业志向和市场需求，为其量身定制就业方案和求职技巧，实现针对每个学生的个性化服务。基于以上基础，建立一个以能力为导向的多学科数智融合的智能制造类研究生人才培养系统，如图 4 所示。



图 4　多学科数智融合的智能制造类研究生人才培养系统

4 结语

综上所述，为了实现《“十四五”智能制造发展规划》规划目标，实现我国成为科技强国的梦想，地方高校智能制造专业面临着机遇与挑战。围绕高质量人才培养的需求，智能制造专业必须开展更深入的研究，变革人才培养模式，改进教学方法，加大校企联合力度，这样才能适应时代发展的要求，才能为高质量应用型、创新型人才培养做出更大的贡献。本文表述，通过持续优化人才培养机制，加强企业合作与交流，智能制造领域的研究生将具备更强的适应力和创新力。未来，这些多

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

学科交叉背景的科研人才将成为推动智能制造技术革新和产业升级的中流砥柱，为实现智能制造的美好愿景贡献智慧和力量。

基金项目：2024 年度辽宁省研究生教育教学改革研究项目-服务“数字辽宁”建设的智能制造类研究生多学科数智融合人才培养探索研究（LNYJG2024177）。

[参考文献]

[1]荆文娜.发展新质生产力与高质量充分就业相辅相成[N].中国改革报,2024-06-03(01).
[2]马丽娜,张雪.“双一流”建设背景下研究生双创教育高质量发展路径[J].创新与创业教育研究,2024(1):29-47.
[3]李冰茜.智能制造背景下智慧物流人才培养策略研究[J].智能制造,2024(2):129-132.
[4]王战军,覃艺雯,李旖旎.创新驱动融合育人追求卓越——研究生教育人才培养创新与实践[J].研究生教育研究,2024(3):1-6.
[5]李锋亮,吴雨桐.面向新时代：推动研究生教育全方位高质量发展——第五届全国研究生教育学学科建设高端论坛综述[J].研究生教育研究,2022(1):9-15.
[6]李爱彬,邵楠,杨晨美子,等.一流学科群视域下研究生跨学科培养模式研究[J].研究生教育研究,2022(3):44-50.

作者简介：孟维迎（1987.6—），男，机械设计及理论，研究生/博士，副教授，研究方向：航空结构材料疲劳强度&滚动轴承极端工况服役寿命；*通讯作者：李思慧（1990.4—），女，岩土工程，博士研究生，讲师，研究方向：工程结构动力学建模与优化的研究。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

基于教学思维的滑动摆系统及其特性可视化探析

白万盛　李金岩　李 杰　郑 怡　郑兴荣*
陇东学院 新能源学院物理系，甘肃 庆阳 745000

[摘要]本论文旨在从教学思维的角度深入探讨滑动摆系统及其特性，并以可视化方式呈现。首先基于多体力学理论和理论力学知识介绍了滑动摆系统的基本构成与工作原理，随后分析了滑动摆的各项重要特性。着重阐述了如何运用 MATLAB 软件的可视化手段将这些特性以直观易懂的方式展现给学习者，以提升教学效果，促进对滑动摆系统及其相关知识的理解与掌握。这种将科学研究思路融入课程教学的方法，有助于学生更加容易理解抽象的物理现象。

[关键词]教学思维；滑动摆系统；可视化；探析
DOI：10.33142/fme.v6i1.14966　　中图分类号：G6　　文献标识码：A

Exploration on Sliding Pendulum System and Its Characteristics Visualization Based on Teaching Thinking

BAI Wansheng, LI Jinyan, LI Jie, ZHENG Yi, ZHENG Xingrong*
Department of Physics, School of New Energy, Longdong University, Qingyang, Gansu, 745000, China

Abstract: This paper aims to explore the sliding pendulum system and its characteristics from the perspective of teaching thinking, and present them in a visual way. Firstly, based on the theory of multibody mechanics and theoretical mechanics knowledge, the basic composition and working principle of the sliding pendulum system were introduced. Then, the important characteristics of the sliding pendulum were analyzed. Emphasis was placed on how to use the visualization techniques of MATLAB software to present these features to learners in an intuitive and understandable manner, in order to enhance teaching effectiveness and promote understanding and mastery of sliding pendulum systems and related knowledge. This method of integrating scientific research ideas into curriculum teaching helps students better understand abstract physical phenomena.

Keywords: teaching thinking; sliding pendulum system; visualization; exploration and analysis

引言

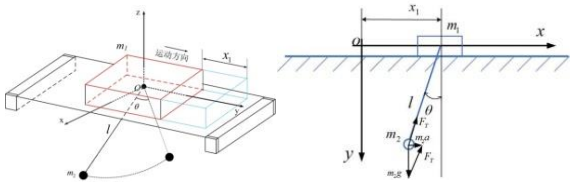
不管是教学还是科学研究方面，滑动摆系统作为一个很有代表性的力学模型，它融合了多种物理概念和规律。滑动摆系统是一种具有双自由度的力学系统[1]，其受力过程包括摩擦力、重力以及阻尼等因素。其在机械设计领域和实际应用中有着重要地位，并对于机械控制领域起到了举足轻重的作用。在实际应用中，滑动摆系统的稳定性分析还需要考虑各种因素的影响，如外部扰动、参数变化等，所以对滑动摆系统及其相关特性的研究是必不可少的，尤其是其稳定性、周期性等一些相关特性的研究。近几年对于摆动系统及其相关特性的研究主要针对的是工程实际应用[2-7]，或者是运用 PID、LQR、模糊控制、神经网络等一些算法对其相关性质作的研究，而对于滑动系统及其相关特性的理论分析和数值仿真却少有研究。另外，受限于滑动摆系统复杂的原理，在教学研究这一方面也有许多困难。

随着科学技术的发展和计算机性能的提高，数值仿真和数值计算已经成为越来越重要的研究手段之一[8-11]。因此，在许多学科领域中运用 MATLAB 软件进行数值仿真有着非常重要的作用，如：机械控制、工程力学、理论力学、热力学和物理学等。通过 MATLAB 对滑动摆系统及其相关特性的数值仿真深入探究很有必要，可以为摆控制、摆的机械设计和摆共振等领域提供一种新的研究思路，也能借助可视化结果的呈现，极大地帮助学生更好地理解相关知识，提升教学效果。

因此，基于教学思维，采用有效的可视化方法来呈现滑动摆系统及其特性就显得尤为重要。本文从理论上分析滑动摆系统的动力学特性并通过 MATLAB 软件进行数值仿真。这种将可视化的科学研究方法融入到教学中，对教育教学的辅助作用非常明显。这不仅能够帮助学生更清晰地认识该系统，还能激发他们对物理学科的学习兴趣。

1 滑动摆的构成与工作原理

以滑动摆系统为研究对象，对其及其相关特性进行研究。该系统为双自由度系统，受理想约束，且为保守系统。根据滑动摆系统的结构，得到其三维模型图及其受力分析图，如图 1 所示。



（a）　　（b）

图 1　滑动摆系统的三维模型图和受力分析图。（a）三维模型图，（b）受力分析图

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

设滑动摆系统中，滑块质量为 m_1、摆锤质量为 m_2、摆杆长度为 l，取位移 x 和摆角 θ 为广义坐标，建立拉格朗日方程组，如下所示：

$$\begin{cases}\dfrac{d}{dt}\left(\dfrac{\partial L}{\partial \dot{\theta}}\right)=\dfrac{\partial L}{\partial \theta}\\ \dfrac{d}{dt}\left(\dfrac{\partial L}{\partial \dot{x}}\right)=\dfrac{\partial L}{\partial x}\end{cases} \tag{1}$$

根据动力学模型和能量守恒定律，建立系统的拉格朗日函数[4]：

$$L=T-V \tag{2}$$

式中 T 为系统总动能，V 为系统总势能，其表达式为：

$$T=\frac{1}{2}(m_1+m_2)\left(\frac{dx}{dt}\right)^2+\frac{1}{2}m_2l^2\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2+m_2l\frac{dx}{dt}\frac{d\theta}{dt}\cos\theta \tag{3}$$

$$V=-m_2gl\cos\theta \tag{4}$$

将（3）（4）式带入拉格朗日函数，得：

$$L=\frac{1}{2}(m_1+m_2)\left(\frac{dx}{dt}\right)^2+\frac{1}{2}m_2l^2\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2+m_2l\frac{dx}{dt}\frac{d\theta}{dt}\cos\theta+m_2gl\cos\theta \tag{5}$$

将（5）式带入拉格朗日方程（1）式，且令 $M=\dfrac{m_2}{m_1+m_2}$，求得系统运动微分方程为：

$$\begin{cases}\dfrac{d^2\theta}{dt^2}=\dfrac{-M\cos\theta\sin\theta\left(\dfrac{d\theta}{dt}\right)^2-\dfrac{g}{l}\sin\theta}{1-M\cos^2\theta}\\ \dfrac{d^2x}{dt^2}=\dfrac{Mg\cos\theta\sin\theta+Ml\sin\theta\left(\dfrac{d\theta}{dt}\right)^2}{1-M\cos^2\theta}\end{cases} \tag{6}$$

令 $y_1=\theta$、$y_3=x$、$y_2=\dfrac{d\theta}{dt}$、$y_4=\dfrac{dx}{dt}$，通过龙格-库塔法将（6）式化简为一阶微分方程组，以便后文借助 MATLAB 软件求得其数值解。如下：

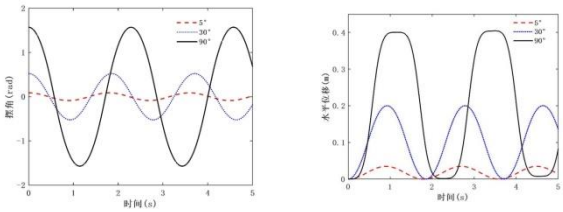
$$\begin{cases}\dfrac{dy_1}{dt}=y_2\\ \dfrac{dy_2}{dt}=\dfrac{-My_2^2\cos y_1-\dfrac{g}{l}\sin y_1}{1-M\cos^2 y_1}\\ \dfrac{dy_3}{dt}=y_4\\ \dfrac{dy_4}{dt}=\dfrac{Mg\cos y_1\sin y_1+Mly_2^2\sin y_1}{1-M\cos^2 y_1}\end{cases} \tag{7}$$

2 滑动摆系统及其特性的可视化

结合理论推导得到的动力学微分方程组，运用 MATLAB 软件进行数值仿真，计算了滑动摆系统在理想情况下，不同初始摆角和摆杆长度下的位移和摆角的关系，同时利用快速傅里叶变换（FFT）分析了非线性函数周期和频率与初始条件之间的关系。

2.1 不同初始角度系统特性的可视化研究

确定滑块质量 m_1=8kg 摆锤质量 m_2=2kg 和摆杆长度 l=1m，结合公式(7)利用龙格-库塔法，计算了不同初始角度 θ=5°、30°、90° 滑动摆系统的最大摆角和最大位移，如图 2 所示。



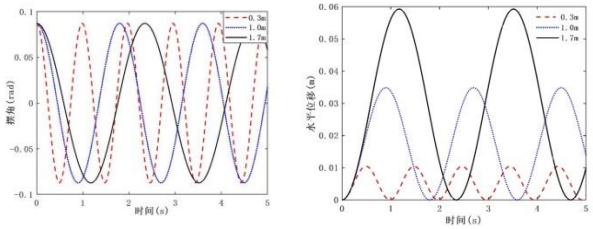
(a)滑动摆摆角曲线　(b)滑块位移曲线

图 2　不同初始角度系统摆角位移变化规律

由图 2 可以看到，系统初始角越小，周期越短，稳定性较强。摆角和滑块水平位移呈现等幅振动。摆锤从初始摆角处开始向正方向摆动，速度先增大，后减小，并运动到距平衡位置正向最远处，水平位移和摆角达到正向最大值，即为初始角。在相同周期内，初始摆角小的摆锤运动相位滞后于初始摆角大的摆锤，最后恢复到平衡位置。通过计算得到 θ=5°、30°、90° 时的最大位移大约为 0.0349m、0.2004m、0.4044m。由此可以看出，随着初始摆角增大，滑块偏离平衡位置位移也随之增大。所以，初始摆角在决定系统稳定性。这种计算仿真结果与实际应用结果完全吻合。

2.2 不同摆杆长度系统特性的可视化研究

确定滑块质量 m_1=8kg、摆锤质量 m_2=2kg 和初始角度 θ =5°，结合公式(7)，利用龙格-库塔法，计算了不同摆杆长度(l=0.3m、1.0m、1.7m)的最大摆角和最大位移。如图 3 所示。



(a)滑动摆摆角曲线　(b)滑块位移曲线

图 3　不同摆杆长度系统摆角位移变化规律

由图 3 可以看出，不同杆长下的摆角和水平位移，呈现等辐振动，摆杆长度越长，周期越长，稳定性较弱。不同摆杆长度对系统最大摆角几乎无影响，而对水平位移来讲，摆杆长度越短，摆动速度越慢，水平位移越短，整个系统稳定性越好。当 l=0.3m 时，系统正向最大摆角运动到负向最大摆角所用时间大约为 0.5s，滑块达到最大位移大约为 0.0105m；l=1.0m 时，系统正向最大摆角运动到负向最大摆角所用时间大约为 0.91s，滑块达到最大位移大约为 0.0349m；l=1.7m 时，系统正向最大摆

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

角运动到负向最大摆角所用时间大约为 1.20s，滑块达到最大位移大约为 0.0593m；由此可以看出随着摆杆长度的增加，系统恢复时间几乎增加一倍。所以摆杆长度在决定系统稳定性。这种数值仿真结果与实际情况较为相符。

2.3 快速傅里叶变化下的滑动摆系统可视化研究

由图 2,3 发现，系统摆角和滑块位移都是周期函数。如图 4 所示，周期都随摆角和摆杆长度的增加而增加。摆角的变化规律在时域内是余弦曲线，但是否为标准的余弦周期函数，需借助快速傅里叶变换分析，并对其结果归一化处理。因此，通过 MATLAB 快速傅里叶变换(FFT)对两种参数变化下的摆角做了分析并得到对应的幅频图，如图 4 所示。

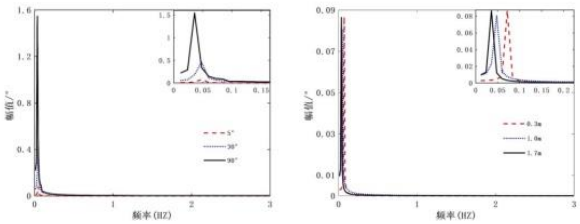


图 4　不同初始摆角和不同摆杆长度的傅里叶变换

由图 4 发现，不同初始摆角和不同杆长的傅里叶变换都有相对明显的峰值，故摆角变化规律在时域中为余弦周期函数。由于最大峰值对应的主频率不同，频率随着初始角和摆杆长度增大而减小，说明周期会随着初始角和摆杆长度增大而增大。因此验证了摆角变化规律并非标准的余弦周期函数，同时得到滑动摆系统的拉格朗日方程是非线性函数，并且其周期和频率会随系统初始条件改变而改变。

3 滑动摆系统可视化探究的教学应用与效果评析

本文通过构建一个实际的滑动摆系统物理模型，运用 MATLAB 软件得到了可视化的结果。学习者可以直观地观察到摆锤的摆动、滑动情况，以及不同参数（如摆杆长度、摆角、滑块位移等）改变时系统运动状态的变化。这种物理模型演示和可视化结果能够让学生对滑动摆系统有一个最直接的感性认识，是教学的基础环节。通过设置不同的参数值，MATLAB 软件模拟出系统在各种情况下的运动轨迹、位移变化等特性，并以模型、图表等形式呈现出来。能够让师生深入探究不同参数对系统特性的影响，而且可以方便地展示一些在实际物理模型中难以实现的极端情况或复杂场景。针对滑动摆系统的各项特性，通过动态展示这些图表，可以让学生清晰地看到各项数据的变化趋势以及不同参数下的差异。例如，以时间为横轴，滑动摆的摆角和位移为纵轴制作关系图，随着时间的推移，学生可以直观地观察到动能在摆动和滑动过程中的周期性或非周期性变化情况。

这种可视化研究手段能够将抽象的物理概念和复杂的系统特性以直观的形象呈现给学生，大大提高了他们对滑动摆系统相关知识的理解程度，吸引学生的注意力，激发他们对物理学科的学习兴趣，使学习不再枯燥乏味。

4 结论

本文在所学理论力学课程和拉格朗日算法的基础上，得出滑动摆系统的拉格朗日方程及其稳定性的决定因素，通过龙格-库塔法并借助 MATLAB 仿真绘制出了系统不同初始条件下摆角和位移随时间变化曲线，讨论了不同初始摆角和不同摆杆长度对滑动摆系统稳定性的影响。在以上工作的基础上，本文还对滑动摆系统的摆角做了快速傅里叶变换分析，推出了非线性函数周期和频率与初始条件的关系，并利用 MATLAB/FFT 对其仿真绘制出了相应的幅频图。这种基于教学思维对滑动摆系统及其特性进行可视化探讨具有重要的科学研究和教学意义。它能够将抽象的物理概念和复杂的运动规律以直观、生动的形式呈现给学生，有助于提高学生的学习兴趣和学习效果，同时也为物理教学方法的创新提供了有益的参考和实践案例。在未来的教学中，可以进一步拓展和完善这种可视化教学模式，使其更好地服务于物理教学及其他相关学科的教学。本文这种数值仿真模拟的研究更容易理解，通过数值仿真的研究，能够更形象地理解滑动摆系统这一复杂现象，同时也为初学者学习理论力学、多体力学和理解这些抽象、难懂的现象做了铺垫。

基金项目：陇东学院 2023 年度教育教学改革研究项目（JG-04），甘肃省自然科学基金（23JRRM0755），国家自然科学基金（12265018）。

[参考文献]

[1]彭芳麟,管靖,等.理论力学计算机模拟[M].北京:清华大学出版社,2002.
[2]高云峰.Matlab 求解理论力学问题系列(三)单摆和椭圆摆的运动及周期[J].力学与实践,2021,43(4):593-598.
[3]刘小光,吴岳明,朱慧华,等.基于模型预测控制的桥式起重机防摆控制[J].起重运输机械,2020,561(13):73-78.
[4]余震,余进,王海兰,任豪豪.基于拉格朗日算法的起重机摇摆模型构建及其防摇摆模糊控制系统仿真分析[J].武汉科技大学学报,2022,45(3):197-203.
[5]冯岷生,郭利进,叶宇翔.吊车防摆的鲁棒 PID 控制系统设计[J].计算机仿真,2014,31(5):250-254.
[6]Lin Bintian, Zivanovic Stana, Zhang Qingwen, et al. Implementation of damped bipedal inverted pendulum model of pedestrian into FE environment for prediction of vertical structural vibration[J].

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

Structures,2023(48):11-12.
[7]Lin Xueyan, Liu Xiaohua. Modeling and Control of One-stage Inverted Pendulum Body Based on Matlab[J]. Journal of Physics: ConferenceSeries, 2022,2224(1).
[8]李硕,赵彤帆,李根全,等.Matlab 软件在单摆自由振动中的应用[J].实验室研究与探索,2013,32(11):65-68.
[9]向劲松,温掌民,吕心浩.基于快速傅里叶变换的高精度湍流相位屏模拟[J].激光杂志,2023,1(6):94-103.
[10]冯岷生,郭利进,叶宇翔.吊车防摆的鲁棒 PID 控制系统设计[J].计算机仿真,2014,31(5):250-254.
[11]李艳杰,佟福奇.单级倒立摆系统的仿真分析[J].上海电气技术,2021,14(1):44-50.
作者简介：白万盛，男，甘肃张掖人，主要从事量子理论和量子信息的仿真模拟的研究;*通信作者：郑兴荣，男，甘肃天水人，教授，主要从事量子理论、凝聚态理论物理与新能源材料计算、仿真的研究。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

家校共育视角下初中教育惩戒实施的路径探析

方治飞
陕西科技大学，陕西 西安 710021

[摘要]家校共育与教育惩戒是当前教育领域讨论的热点话题。当前在初中阶段实施教育惩戒面临巨大的困难，经研究发现：初中生心智不够成熟，对教育惩戒认识有偏差，家校间对教育惩戒的认识失衡，家校协作低效，部分老师对政策把握不准，易“滥惩”或“拒惩”，是当前初中阶段实施教育惩戒所遇到的最大的难题；此文旨在家校共育的视角下，为顺利实施教育惩戒提出两点可实施性建议：加强政策宣传与解读，融洽家校关系，加强家校协作；加强教师培训，提升教师业务能力；以期抛砖引玉。

[关键词]家校共育；教育惩戒；初中生；路径探析
DOI：10.33142/fme.v6i1.14977　　中图分类号：G622　　文献标识码：A

Exploration on the Implementation Path of Junior High School Education Punishments from the Perspective of Home School Co-education

FANG Zhifei
Shaanxi University of Science & Technology, Xi'an, Shaanxi, 710021, China

Abstract: Home school co-education and educational punishment are currently hot topics of discussion in the field of education. The current implementation of educational punishment in junior high school faces enormous difficulties. Research has found that junior high school students are not mentally mature enough, have a biased understanding of educational punishment, there is an imbalance in the understanding of educational punishment between families and schools, inefficient cooperation between families and schools, and some teachers have inaccurate policy grasp, which makes it easy to "abuse punishment" or "refuse punishment". These are the biggest challenges encountered in implementing educational punishment in junior high school; This article aims to propose two feasible suggestions for the smooth implementation of educational punishment from the perspective of family school co-education: strengthening policy promotion and interpretation, harmonizing family school relationships, and enhancing family school cooperation; Strengthen teacher training and enhance teachers' professional abilities; In the hope of sparking further discussion.

Keywords: home school co-education; educational punishment; junior school student; path analysis

引言

初中阶段是学生身心发展加速期和转折期，也是学生容易形成逆反心理的关键时期，这为家校间的教育实施带来了巨大的困难。新时代下，家校共育和教育惩戒是社会讨论和关注的热点话题[1]，关于教育惩戒所引发的恶劣事件比比皆是，严重影响了教育的良性发展，就此，教育部也颁布了《中小学教育惩戒规则（试行）》和《关于健全学校家庭社会协同育人机制的意见》两部纲领性文件，明确了学校家庭社会协同育人的责任，促进学生健康发展，保护学生合法权益，共同担负起学生成长成才的重要使命。但在政策实践过程中，关于初中阶段家校共育和教育惩戒的问题仍层出不穷。要促进教育的良性发展，就必须认识到家校合作和教育惩戒在教育中的作用，让教育惩戒回归教育初心，家校间积极协作，维护教师教育惩戒权，支持教师积极管教[1]。

1 初中阶段实施教育惩戒面临的困境

1.1 政策中的许多规定对纠正学生违纪行为效果不佳

《中小学教育惩戒规则（试行）》中明确规定了对不同违纪学生的处理办法，如不超过一节课的罚站、训导、适当增加额外的教学或者班级公益服务任务、暂停或者限制学生参加预览、校外集体活动以及其他集体外出活动等，在实际过程中，许多学生对这些惩戒措施不痛不痒，甚至有在罚站过程中仍然无视课堂纪律，教师在惩戒过程中又不得越界，导致，惩戒的效果极差，这严重阻碍了教育惩戒的顺利实施。

1.2 初中生心智不够成熟，对教育惩戒认识有偏差

为了更好地了解初中生对教师实施教育惩戒的看法，笔者随机抽取了 100 名初中生参与调查。调查以问卷单选题和多选题的形式进行，首先，调查了学生对教师实施教育惩戒的看法，从数据来看，非常认同老师的惩戒方式的学生占比 35.21%，对老师教育惩戒方式持一般态度的占比 21.04%，不认同老师所实施的惩戒方式的学生占比 43.75%，其中不认同的学生数量超过了持认同态度的学生数量，且持认同态度的学生所占比例较少，从整体情况来看，说明老师所采用的教育惩戒的方式及效果不佳，老师所采用的教育惩戒方式未起到规劝违纪学生的作用。

初中阶段正是孩子们步入“小大人”的阶段，这一阶段，孩子们具有极强的自尊心和一定的认知能力。随着互

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

联网的发展与进步，信息传播十分迅速，学生们能够在网络媒介上获取很多信息，但对信息的辨别能力不足，导致许多学生对老师实施的教育惩戒很不理解，认为惩戒就是体罚，老师体罚学生就是犯法的，一些学生认为老师就是在针对自己，老师的惩戒理由不充分，老师为什么只惩罚我，不惩罚他？老师又让我难堪了，许多学生还认为惩戒就是让身体上遭受一些疼痛或者颜面上遭到羞辱，完全没有意识到这是学习习惯和规则意识养成的过程，因此对老师实施的惩戒教育很不配合，甚至十分抵触，一度引发多起恶性事件，可见，初中生自身对教育惩戒认知的偏差，对教师顺利实施教育惩戒造成了很大的困难，同时也会激发家校之间的矛盾，阻碍了家校协作的发展。

在参与调查的 100 名初中生中，调查了学生在什么情况下会受到老师的教育惩戒，数据如下图所示，从统计图数据来看，26.80%的学生因违反课堂纪律受到惩戒，32.38%的学生因与同学发生矛盾受到惩戒，3.58%的学生因不尊重老师，9.55%的学生因未完成家庭作业受到惩戒，18.27%的学生因迟到受到惩戒，2.17%的学生因撒谎受到老师的惩戒，大多数学生都是在违反了一定的规定后受到老师的惩戒教育，说明大多数情况下老师不会滥用惩戒职权，故意伤害学生。

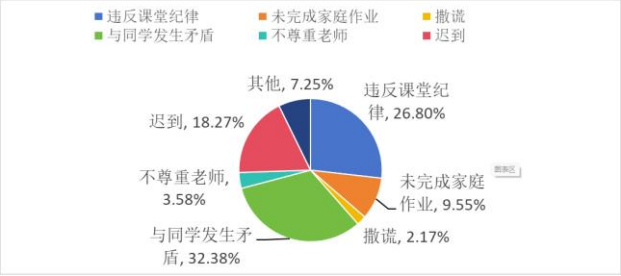


图 1　学生在什么情况下会受到惩戒情况统计图

从调查学生一般情况下会受到哪些方式的惩戒来看，25.19%的学生经历过罚站，15.73%的学生经历过请家长谈话，9.78%的学生经历过写检讨，3.84%的学生经历过承担额外任务，24.58%的学生经历过老师的言语批评，13.82%的学生经历过做深蹲、俯卧撑等惩罚，7.06%的学生经历过其他方式的惩戒，虽然不明老师所采用的惩戒方式，但此部分学生所占比例较低，从整体数据来看，老师所采用的惩戒方式大部分都是符合规定的，致使在本次调查中，未涉及惩戒的程度，不能把握教师的惩戒方式是否过度。

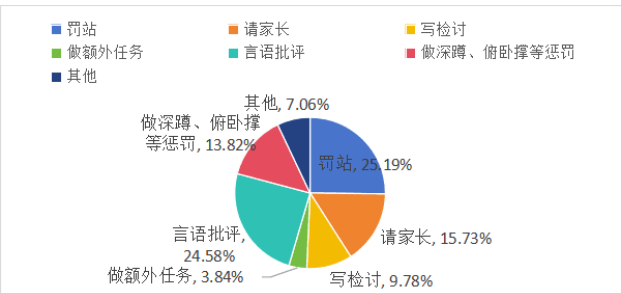


图 2　学生一般情况下会受到哪些方式的惩戒统计图

1.3 家校间对教育惩戒的认识失衡，家校协作低效

教育是学校和家庭共同的责任。惩戒教育也是完整教育中不可或缺的部分，目的在于培养孩子的规则意识，养成良好的学习及生活习惯，落实立德树人根本任务，但随着家庭结构的变化，独生子女家庭越来越多，家中对孩子的宠爱达到了顶峰，导致学校的惩戒教育很难实施。

在 100 名参与调查的中学生中，调查其对家校协作的情况的观察及看法，所得数据如下：

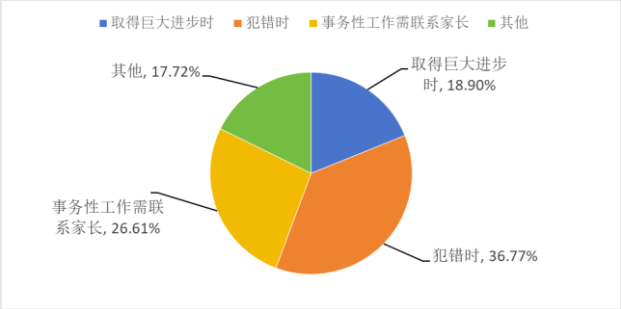


图 3　老师在什么情况下会联系家长情况统计图

在图 1 老师在什么情况下会联系家长情况统计图中所得的数据来看，在取得巨大进步时，老师联系家长的情况占比 18.9%，在犯错时，老师联系家长的情况占比 36.77%，因事务性工作需联系家长的情况占比 26.61%，其他情况占比 17.72%，从整体是数据构成来看，学生因犯错而联系家长的情况高占 36.77%，而学生取得进步，老师联系家长的情况却仅仅只占比 18.90%，这是畸形的，这势必会影响家校之间正常的沟通关系，家长接到多数来自学校的电话，都是告知孩子的不足，久而久之，家长会对学校的电话感到厌烦，不愿意接听学校的电话，甚至不想与老师沟通，这对家校协作的进展是十分不利的。同时又对学生对家校间的协作效果进行调查，得出数据如下：

表 1　家校协作的交过调查同意表

我认为老师在与家长沟通后，取得了良好的效果。	非常同意	34.29%
	一般	30.58%
	不同意	35.13%

从表 1 家校协作的交过调查同意表数据来看，认为家校协作取得良好效果的学生数量占比 34.29%，持一般态度的学生数量占比 30.58%，持不同意态度的占比 35.13%，从整体数据构成来看，家校协作的效率极低，这对于教育的良性发展是极为不利的。

教师经过规范的师范教育，系统学习过教育学与心理学，了解中学生的心理发展特征，但大多数家长并没有系统性地接受过教育学习，他们对教育的认识自然与老师有差异[2]。就教育惩戒而言，许多家长认为惩戒就是体罚，自己的孩子不能受任何委屈，老师如果惩戒了自己的孩子，就要和老师纠缠到底，这导致许多老师惧怕惩戒，使得必要的惩戒教育流失。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

1.4 部分老师对政策把握不准，易“滥惩”或“拒惩”

《中小学教育惩戒规则（试行）》已经颁布了好几年，学校及教育行政部门也会经常组织教师进行学习，但老师对政策的把握却形异不同，对政策中规定的惩戒方式采用不当，造成惩戒过当，造成严重的后果；在调查中发现，有很大一部分教师认为实施教育惩戒会给自己带来不必要的麻烦，现在的学生和家长很不支持惩戒教育，认为学生都需要赏识教育，认为惩戒就是体罚，经常有老师因为惩戒学生被告到教育局，学校为了维护自己的声誉，只能选择处理老师，因此许多老师对学生的违纪行为视而不见，不管不问；还有一部分老师虽然很清楚政策要求，但在实践过程中，很难采用政策规定，随意性很强，导致政策在实施的过程中差强人意[2]。

2 路径探析

2.1 加强政策宣传与解读，融洽家校关系，加强家校协作

教育政策的有效实施，首先需要各教育主体对教育政策有十分清晰的认识，学校及教育行政部门要多为老师创造机会，引导老师学习教育政策的规定，同时，也要结合社会资源对家长进行宣传，如老师可时常进行家访，将各项教育政策结合学生在校表现详细地讲给家长听，促进家长了解学校，了解学生[3]。

陶行知先生曾提出“生活即教育”，“社会即学校”，主张对学生的教育要与生活实际联系起来。社区是距离学校和家庭最近的教育资源[4]。学校可组织家校社区活动，邀请家长参加，引导孩子走进社区，了解生活，还可以连同社区建立家校委员会，引导家长参与学校教育管理；定期举办亲子活动和家长会，引导家长多参与孩子的成长；利用网络和媒体资源进行政策宣传，引导家长学习政策内容，了解学生在校情况，促进学校教育良性发展。

2.2 加强教师培训，提升教师业务能力

教师是教育惩戒实施的主体，也是教育教学过程中的先锋者，因此教师要有极强的业务能力。大多数情况下，不合理的课堂设计才是导致学生违反课堂纪律的直接原因，如果单把这项责任推卸给学生，显然是不合理的[4]。教师的课程设计会影响学生的课堂表现，进而滋生惩戒教育的土壤，在精彩而高质量的课堂中，学生的表现往往不会差强人意，往往导致课堂纪律涣散的本质原因就是教师课程设计差强人意，良性的惩戒教育就是预防不必要的教育惩戒的发生，因此，要大力加强老师的专业培训，提升老师的专业技能，进而可以提高老师驾驭课堂的能力，这样，学生也会喜欢老师的课堂，教师的教学信心和热情会更加高涨，从而形成一个良性的教育教学生态。

3 结语

教育的根本任务是立德树人，家校协作是学校教育良性发展的重要基石。教育惩戒的实施也一直饱受争议，困难重重，当前教育形势下，学校教育必须紧抓家校协作，优化家校协作路径[5]，致使家校形成协作共同体，教育家帕克·帕尔默曾说共同体并不是借着我们个人的思想和感觉的力量结合在一起，亦因“伟大的事物魅力”而结合在一起[6]。在我看来，教育就是致使家校形成共同体合力的“伟大的事物魅力”，因此我们要抓住这份合力，提升家校协作的效率，落实立德树人的根本任务。

[参考文献]

[1]郭兴现.中学班级管理中的教育惩戒实施现状调查研究[D].新疆:喀什大学,2023.
[2]王宇.让教育惩戒权回归教育初心[J].新湘评论,2024(18):35.
[3]马骏毅.家长在中小学教师实施教育惩戒权中的态度[J].新课程教学(电子版),2023(24):101-102.
[4]黄文广,孟李君.家校社共育:以“协作”为抓手[J].教育研究与评论,2023(2):74-76.
[5]柏尤佳.《中小学教育惩戒规则(试行)》执行问题研究[D].内蒙古:内蒙古师范大学,2024.
[6]顾聪,张洁,柳海民.交叠影响域视角下中职学校教育惩戒的家校协作:挑战与应对[J].职业技术教育,2023,44(35):12-18.
[7]马娅同.家校共同体:初中协同育人模式探究[J].吉林教育,2020(10):78-79.

作者简介：方治飞（1997.12—），男，民族：汉族，籍贯：陕西安康，学历：硕士在读，专业：教育管理，单位：陕西科技大学。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

高中音乐教育理论与实践研究

单 琳
沈阳市第一二 0 中学，辽宁 沈阳 110031

[摘要]随着社会的持续发展与文化多样性的不断丰富，高中音乐教育的重要性愈加突显。音乐教育的作用早已超越了单纯的音乐技巧传授，它通过多维度的艺术熏陶，促进学生审美能力、创新思维及团队合作精神的培养。尽管音乐教育在全面发展学生能力方面有着不可替代的地位，但在实际操作中，许多学校面临着诸如课程设置单一、教学手段陈旧、资源配置不均等诸多问题。随着教育理念的不断更新及技术的飞速进步，对高中音乐教育的优化与创新已成为亟待解决的课题。文章通过对现状的深入分析，提出改进高中音乐教育的具体对策，并探索适应新时代要求的教学创新模式。
[关键词]高中音乐教育；理论基础；教学方法；课程设置；教师队伍；学科融合
DOI：10.33142/fme.v6i1.14962　　中图分类号：G633　　文献标识码：A

Research on Theory and Practice of High School Music Education

SHAN Lin
Shenyang No.120 High School, Shenyang, Liaoning, 110031, China

Abstract: With the continuous development of society and the enrichment of cultural diversity, the importance of high school music education has become increasingly prominent. The role of music education has long gone beyond simply imparting music skills. It promotes the cultivation of students' aesthetic ability, innovative thinking, and teamwork spirit through multidimensional artistic influence. Although music education plays an irreplaceable role in the comprehensive development of students' abilities, in practical operation, many schools face many problems such as single curriculum design, outdated teaching methods, and uneven resource allocation. With the continuous updating of educational concepts and the rapid advancement of technology, optimizing and innovating high school music education has become an urgent issue that needs to be addressed. The article proposes specific measures to improve high school music education through in-depth analysis of the current situation, and explores innovative teaching models that meet the requirements of the new era.
Keywords: high school music education; theoretical foundation; teaching methods; curriculum design; teacher team; integration of disciplines

引言

高中阶段音乐教育不仅有助于学生音乐技能的提升，更为其综合素质的培养提供了不可或缺的支持。音乐教育所涉及的内容远远超出音乐本身，它有助于学生情感表达、审美能力的培养以及创新思维的激发。随着全球文化交流的加剧，学生面临更多来自不同文化背景的艺术形式，如何提升他们的文化素养及艺术理解力，已成为教育领域的重要议题。在此背景下，音乐教育不仅要传授传统音乐知识，还应融入现代教育理念，注重跨学科融合与创新思维的培养。然而，尽管音乐教育在高中的核心地位愈发明确，现实中许多学校的音乐教育仍处于较为滞后的状态。因此，如何优化音乐教育的教学设计、提高教师素质、改善资源配置，成为了推动高中音乐教育发展的重要任务。

1 高中音乐教育的理论基础

1.1 音乐教育的定义与内涵

音乐教育涵盖听觉、表演、创作及欣赏等多方面内容，这些维度共同构成了音乐教育的复杂框架。在听觉训练方面，音乐教育有助于学生提高对音乐作品的敏锐感知，学生不仅能在课堂内获得音乐技能的提升，更能在日常生活中提高对声音的敏感度。表演活动不仅是展示技巧的过程，更是情感表达的载体。在音乐的演绎中，学生通过身体与声音的协调，传达出音乐作品的情感，进而深化了他们对作品内涵的理解。在创作过程中，学生可以自由地表达思想与情感，这种自由的创作空间不仅让学生的技术能力得以提升，也激发了他们的创新潜力。学生通过欣赏不同风格的音乐作品，既提升了审美素养，也增进了对作品背后文化与历史内涵的理解。

1.2 高中音乐教育的目标与任务

高中音乐教育的目标远不止于教授音乐技巧，更在于通过系统的音乐学习促进学生的全面素质发展。音乐感知训练的关键在于通过多样的听觉活动，帮助学生深入理解音乐的语言与情感，使其不仅能够辨识音乐元素，还能感受其所传递的情感与思想。参与合唱、乐器演奏等集体与个体活动，学生将理论与技巧转化为实际表演，提高学生的个人技能，促使他们学会如何与他人合作，在集体演出中培养了团队合作意识与协作能力[1]。在创作活动中，学生通过自由表达思想，突破传统框架，从而发展了个性化的音乐风格与创作思维。了解不同国家与民族的音乐风格，

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

学生不仅拓宽了艺术视野，还增强了对自我文化的认同。

1.3 音乐教育的基本理论

音乐教育的理论基础来自于心理学、教育学与美学等多个学科，构成了对教学实践具有深远影响的理论体系。音乐表现理论着眼于情感的传达与思想的交流。表演者通过身体与声音的协同工作，赋予音乐作品新的生命。在这个过程中，学生通过情感的投入，形成对音乐作品的深刻理解，不仅增强了表演的表现力，也在艺术创作中加深了对音乐的情感与理性认知。音乐审美理论认为，欣赏音乐不仅是感官的享受，更是对作品的文化内涵与艺术价值的深刻理解。学生在欣赏过程中不仅提高了艺术品位，还在感知音乐美的同时，得到了情感与文化的双重滋养。

1.4 高中音乐教育的文化意义

音乐教育作为文化传播的载体，音乐教育不仅有助于学生理解本民族文化，还能让他们欣赏与尊重其他民族的文化特征。通过对不同文化音乐形式的学习与欣赏，学生的国际视野得到了扩展，他们对多元文化的包容性与尊重能力也在逐步增强。随着越来越多的学生接受音乐教育，社会的艺术氛围不断得到丰富与提升[2]。音乐作为文化的重要组成部分，通过教育普及，推动了社会整体文化素养的提高，为社会注入了更多的艺术活力。

2 高中音乐教育的现状分析

2.1 高中音乐教育的课程设置与教学内容

高中音乐教育的课程设置与教学内容旨在培养学生的音乐审美能力、兴趣爱好和实践能力，注重学生的个性发展和文化素养的提升。通过全面而丰富的教学内容，使学生能够全面了解和欣赏音乐艺术，并在音乐的学习和实践中不断成长和发展。

当前，许多学校由于师资和教学资源的匮乏，高中音乐教育的课程设置普遍存在内容单一、形式单调的现象。许多学校的音乐课程主要集中在技能训练上，音乐文化等相关内容的教学则被忽视。在课程内容的安排上，音乐教育过多地侧重于声乐或器乐的技巧培养，而音乐的历史、理论、审美等方面却未能得到足够的重视。即使部分学校意识到课程内容的单一性，试图加入更多理论课程，但这些课程的深度与广度依然不足，未能有效地促进学生综合艺术素养的提升。

2.2 高中音乐教育的教学方法与手段

在现有的高中音乐教育中，传统的教学方法仍占主导地位，教学内容多依赖于教师的讲授与学生的练习，缺乏足够的互动与创新。虽然这种传统模式能够有效地帮助学生掌握基础的音乐技能，但却未能激发学生对音乐的兴趣，创新思维也未能得到有效的培养。信息技术的迅猛发展为教育领域带来了许多新的工具，然而，它们在音乐教育中的应用仍显不足[3]。尽管多媒体、网络平台、在线教学等技术手段已被引入课堂，然而，这些技术工具往往仅作为教学的辅助工具使用，未能与教学目标深度结合，未能有效提升课堂的互动性与创新性。尽管部分学校已经开始使用这些现代化手段，但其应用的深度与广度仍存在不足，无法从根本上改变教学模式。

2.3 高中音乐教育的教师队伍与教学资源

在高中音乐教育中，部分教师虽然具备专业的音乐技能，但在教育理论、教学方法方面的能力较为薄弱。尤其在一些经济欠发达地区，教师的继续教育机会较少，缺乏专业培训，使得其教学方式和方法难以满足现代教育的需求。在一些偏远地区，由于经济条件限制，学校的音乐教育资源匮乏，包括乐器、教材和现代化的教学设施等，均显得不足。相比之下，城市地区的学校在硬件设施上具有一定优势，但也面临教师不足、课程设置单一等问题。

3 高中音乐教育的实践探索

3.1 教学方法的创新与实践

高中音乐教育的效果，在很大程度上依赖于教学方法的革新。对于课程设计，应当在多样性和互动性上进行着重考虑，以更好地满足学生个体的学习需求。传统的教学方法，偏重于知识的单向传授，未能充分调动学生的学习积极性，已逐渐不适应现代教育的要求。现代化工具，如音乐软件及在线教育平台，已经逐步应用到课堂教学中。借助这些技术，课堂不仅变得更加生动、互动，学生也可以在课外充分拓展自己的学习空间。音乐创作、欣赏、讨论等多种活动，得以在网络平台上得以实施，从而使学生的学习方式不再局限于课堂内的时间与空间。

3.2 音乐课程与学科融合的实践

将音乐课程与文学、历史等学科的交叉，学生不仅能够更加全面地理解音乐的内涵，也能在跨学科的学习中拓宽知识视野。举例来说，结合历史学科内容的教学，能够帮助学生理解不同时期的音乐风格与其背后的社会文化背景。通过这种融合式的教学模式，学生能够在多维度的分析下，更全面地把握音乐作品。融合不同学科的知识，不再局限于单一的艺术理解，而是从历史、社会、政治等多方面进行综合解读。如此一来，学生的思维将不再局限于学科的边界，反而能够在跨学科的学习中找到更多的联系与思考角度。

3.3 学生参与与自主学习的实践

学生参与组织合唱团、乐队等实践活动，学生不仅有机会展示自己的音乐才能，也能在集体协作中培养团队合作意识。集体活动不仅能帮助学生提升音乐技巧，更能够促使他们学会与他人合作，分享集体目标。学生应当被鼓励在课外时间通过网络资源进行音乐创作与欣赏，从而扩展他们的学习渠道。自主学习不仅能激发学生的探索欲望，还能帮助他们培养独立思考的能力。通过自我驱动的学习方式，学生能够根据个人兴趣深入了解音乐的不同领域，进一步提升自我表达与创作能力。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

3.4 教学评估与反馈机制

传统的评估方法多注重学生的书面成绩，在学生的音乐创作、演奏与演唱等其他方面的多元表现相对弱化。为了全面评价学生的音乐素养，重视评估方法的多元化成为必要。评估不仅应关注学生的学习过程，还应重视其最终成果的表现。反馈机制的建立，学生能够意识到自己在音乐学习中的优势与不足，而教师则能够根据学生的表现优化教学方式。科学的评估与反馈机制形成了一个良性循环，学生在这一过程中不断改进，教师也能依据反馈来调整教学内容与方法。

4 高中音乐教育的优化对策

4.1 提升教师素质与专业能力

音乐教育的核心是教师，教师的专业水平决定了课堂教学的效果，因此，必须加强对教师的培训与进修。为适应现代教育的需求，教师应参与学术研究与教育创新，不断更新其教学理念与方法，从而提高课堂教学的针对性与效果。现代信息技术的引入，使用各种教学工具，如音乐创作软件、音响设备以及网络平台等，教师可以更灵活地组织课堂，激发学生的学习兴趣。信息化的教学手段能够弥补传统教育方法的局限，拓宽教学形式与内容的广度，进而促进学生创造性思维的培养。教师在实际教学中不断反思与自我提升，教师能够根据学生的需求调整教学策略，以确保其专业能力不断得到加强。在提高教师素质的过程中，应综合考虑其理论知识、实践能力及创新意识，这样才能更好地服务于学生的全面发展。

4.2 完善音乐教育课程设置与教学资源

音乐教育应当覆盖音乐创作、历史、文化鉴赏等多个维度，从而增强学生对音乐的全面理解。课程内容设计应当根据学生的兴趣与实际需求进行调整，以提高其参与度与学习动力，进而达到更好的教育效果。在教学资源配置方面，学校应加大对音乐教育资源的投入，特别是音响设备、音乐器材等硬件设施的完善[4]。应根据学生的实际情况与兴趣，设计多样化的音乐课程，以拓宽学生的视野。在课堂内外的实践活动，如音乐创作与演出，可以进一步促进学生对音乐知识的理解与掌握。

4.3 推进音乐教育与其他学科的跨界融合

音乐教育与其他学科的融合，跨学科的学习不仅可以拓宽学生的知识领域，还能有效地促进其创新思维的培养。通过将音乐与文学、历史等学科相结合，学生能更加深刻地理解音乐作品的背景与内涵。例如，学习一首古典音乐作品时，了解其创作时代的历史背景，有助于学生对作品情感表达的更深入理解。在设计跨学科项目时，教师不仅需具备各学科知识的整合能力，还应能够将各学科的知识与音乐教育相结合，进而为学生提供更为丰富的学习体验。通过跨学科的课程设计，学生能够在实践中实现知识的有机融合，提高他们解决复杂问题的能力。通过这种方式，音乐教育不再局限于单一学科，而是融入到更广阔的学习背景中，培养学生的跨领域创新能力。

4.4 改进学生参与与评价机制

在音乐教育过程中，教师应鼓励学生积极参与各类音乐活动，如合唱团、乐队演奏等，这些活动不仅能提高学生的音乐表现能力，还能增强他们的团队协作精神。在现代教学中，学生可以通过网络平台等途径，进行音乐创作与欣赏，培养其独立思考与学习的能力。自主学习不仅能帮助学生在课外深入挖掘自己的兴趣，还能激发其创新潜力，从而促进其个性化的发展。为了更全面地了解学生的学习情况，评价机制应更加多元化。除了成绩评价外，过程性评价应纳入其中，以反映学生在学习过程中展现的兴趣、能力与创新性。这样的评价方式，有助于教师及时了解学生的学习动态，调整教学策略。与此同时，结果性评价也不能忽视，它能够体现学生在某一阶段内的综合表现，尤其是在创作、表演与欣赏等方面的能力。自我评价有助于学生明确自己的优劣势，促使其不断改进学习方法。同伴评价则能增加学生之间的互动与反馈，使他们从他人的视角获得新的启发，进一步完善自身的学习策略。

5 结语

高中音乐教育作为全面提升学生综合素养的重要途径，肩负着激发学生艺术潜能、培养创新能力的重大任务。然而，传统的教育方式已无法满足新时代学生的需求，亟须进行系统性、创新性的改革与优化。只有通过加强教师的专业培训与教学能力的提升，才能有效提高教育质量。音乐课程不应仅仅局限于技术训练，更应融入文化背景、历史传承与艺术创作等内容，从而增强课程的综合性与实践性。学校应加大对教学资源的投入，完善硬件设施，确保教师能够充分利用现代教育技术工具，提高教学效果。将音乐与文学、历史等学科结合，学生不仅能更好地理解音乐作品的背景与内涵，还能发展跨学科的思维模式。优化高中音乐教育是一个系统的工程，涉及到教师、课程、资源、评价等多个层面。只有通过多方协作与持续创新，才能推动高中音乐教育迎来更加广阔的发展前景。

[参考文献]

[1]高远.新课改视角下高中数学教育的音乐华章[J].数学之友,2021(1):5-6.
[2]王子造.高中音乐特长生视唱练耳教学实践与探索[J].高考,2023(34):168-170.
[3]马丽.古诗词与高中音乐鉴赏教学的深度融合路径研究[J].高考,2024(9):174-176.
[4]韩娇.高中歌唱模块培养学生艺术表现素养的教学实践研究[D].贵州:贵州师范大学,2024.

作者简介：单琳（1977.6—），女，单位名称：沈阳市第一二 0 中学，毕业院校和专业：上海音乐学院，音乐学。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

初中英语课外阅读整本书教学策略

张海燕
镇江市丹徒区茅以升实验学校，江苏 镇江 212137

[摘要]随着全球化步伐的加快，提升学生的综合英语能力已成为教育领域的关键议题。在传统的初中英语教学中，语法和词汇一直是主要关注点，然而这些并不能完全满足学生未来发展的需求。通过引导学生进行课外英语阅读，尤其是整本书的深度阅读，能够在实际语境中提高他们的语言技能，帮助他们更好地理解语言的多样性和文化内涵。与此同时，课外阅读能够拓宽学生的文化视野，培养跨文化交流的能力，使学生在面对不同语言和文化时，能够更自信、有效地进行沟通和表达。
[关键词]初中英语；课外阅读；整本书阅读；教学策略
DOI：10.33142/fme.v6i1.14942　　中图分类号：G63　　文献标识码：A

Teaching Strategies for Extracurricular Reading of Whole Books in Junior High School English

ZHANG Haiyan
Zhenjiang Dantu Mao Yisheng Experimental School, Zhenjiang, Jiangsu, 212137, China

Abstract: With the acceleration of globalization, improving students' comprehensive English proficiency has become a key issue in the field of education. In traditional junior high school English teaching, grammar and vocabulary have always been the main focus, but these cannot fully meet the needs of students' future development. By guiding students to engage in extracurricular English reading, especially in-depth reading of the entire book, their language skills can be improved in practical contexts, helping them better understand the diversity of language and cultural connotations. At the same time, extracurricular reading can broaden students' cultural horizons, cultivate cross-cultural communication skills, and enable students to communicate and express themselves more confidently and effectively when facing different languages and cultures.
Keywords: junior high school English; extracurricular reading; reading whole books; teaching strategies

引言

随着教育改革的不断深入，初中英语教学不再局限于课堂内的课本知识，课外阅读逐渐成为提升学生英语综合能力的重要途径。整本书阅读作为一种较为高效的课外阅读方式，能够帮助学生拓宽视野，增强语言运用能力，提高自主学习的兴趣和能力。如何在初中英语课堂中有效地实施整本书教学，成为教师们面临的一大挑战。本文将探讨初中英语课外阅读整本书教学的策略，以期为教师提供一定的参考。

1 制定合理的阅读目标

在整本书的阅读过程中，教师首先需要帮助学生明确阅读目标，确保学生能够有意识地进行有效的阅读。整本书的阅读不仅仅是为了完成任务，而是通过阅读不断提升学生的语言理解能力、思维能力和表达能力。因此，教师应根据学生的年龄、语言水平、兴趣爱好等实际情况，灵活地设定不同的阅读层次，以使学生能够在各自的基础上得到最大的阅读收益。对于低年级学生来说，可以选择情节简单、语言易懂、插图丰富的图书，如童话故事、寓言等，这些书籍不仅能够吸引学生的兴趣，还能帮助他们建立起基本的语言理解和表达能力。而对于高年级学生，教师可以引导他们选择更具挑战性的图书，如较为复杂的故事情节、文学作品或非虚构类书籍，这些书籍不仅能够拓宽学生的知识面，还能提高他们对语言的深入理解和批判性思维能力。在整个阅读过程中，教师需要通过适当的引导和讨论，帮助学生更好地理解书中的内容和语言技巧，同时鼓励学生用自己的语言表达书中的想法和感受，从而实现语言能力和思维能力的双重提升[1]。

2 选取适宜的书籍

选书是整本书阅读教学中至关重要的一环，因为书籍的选择直接影响学生的阅读兴趣和效果。教师在选择课外阅读书籍时，应充分考虑学生的英语水平、兴趣爱好以及书籍内容的文化背景等多种因素。适合的书籍不仅能够帮助学生提高英语水平，还能激发他们的学习兴趣，培养他们的阅读习惯和探索精神。对于不同英语水平的学生，教师应选择符合其语言能力的书籍，以避免学生因书籍难度过大而产生挫败感。与此同时，学生的兴趣也是书籍选择的重要考虑因素。若书籍内容能够与学生的兴趣爱好相契合，学生将更有动力去阅读并持续投入其中。比如，《哈利·波特》系列和《查理和巧克力工厂》这类书籍，因其丰富的想象力和生动的情节，成为许多初中生的阅读首选。它们不仅充满魔幻色彩，还蕴含着深刻的成长主题，能够让学生在享受故事的同时，提升语言表达能力和理解力。

因此，教师应根据学生的年龄、水平和兴趣，精心挑选合适的阅读材料，引导学生进行有意义的阅读，帮助他们从

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

中获得知识、拓宽视野，并激发他们对英语学习的热情[2]。

3 构建多元化的教学活动

3.1 小组讨论

学生可以根据不同章节或主题进行小组讨论，分享自己的阅读体验和对文本的理解。这种讨论不仅有助于加深学生对文本的理解，还能够促进他们之间的交流与合作。在小组讨论中，学生可以自由表达自己的观点，同时聆听他人的看法，这样的互动能够激发不同的思维火花，帮助学生从多角度理解文本内容。例如，有些学生可能关注故事情节的发展，而另一些学生则可能更加注重人物性格的刻画或故事背后的深层含义。通过讨论，学生能够拓展自己的理解视角，发现自己之前未曾注意到的细节或观点。

此外，小组讨论还能够提高学生的语言表达能力和批判性思维能力。在分享和辩论中，学生需要用清晰、准确的语言表达自己的观点，并能够理性地回应他人的意见。这种过程有助于培养学生的逻辑思维和语言组织能力，使他们在日后的写作和口语表达中更加自信。同时，通过与他人的互动，学生也能够从不同的理解和观点中吸取有益的经验，进一步丰富自己的思维方式。因此，小组讨论是整本书阅读教学中不可或缺的一部分，能够有效促进学生的深度思考与全面发展[3]。

3.2 角色扮演

学生可以通过扮演书中的人物，进行角色对话或情节再现，这种互动式的学习方式能够极大提升学生对书籍的理解与参与感。在角色扮演过程中，学生需要深入思考角色的性格特点、动机以及情节发展，从而更好地理解人物的内心世界和情感变化。这种方式帮助学生从多个角度分析文本，加深对故事的全面理解。例如，学生可以模仿书中人物的语气、动作和情感表达，通过再现特定情节，体验角色的困境和决策，这种身临其境的学习体验能够使学生对故事内容产生更深刻的共鸣。除了对人物和情节的理解，角色扮演还能够有效提升学生的口语表达能力。在模拟对话的过程中，学生需要准确运用语言表达人物的思想和情感，增强语言的灵活性和准确性。同时，角色扮演鼓励学生进行即兴创作，培养他们的语言思维和应变能力。这种方式不仅提高了学生的语言表达技巧，还增强了他们的自信心和合作精神，因为学生在小组合作中会相互交流和帮助，共同完成任务。因此，角色扮演是提升学生综合语言能力和情感理解的有效手段。

3.3 创意写作

在阅读完整本书后，学生可以进行一系列创意写作活动，例如写一个替代结局、编写续集或从其他人物的视角重新讲述故事等。这类创意写作不仅能让学生在已有文本的基础上展开自己的想象，还能加深他们对故事结构、人物关系和主题的理解。通过改编结局或创作续集，学生不仅能够思考书中情节的合理性和可能的发展，还能锻炼自己的叙事技巧和创新思维。例如，学生可能会根据角色的性格特征和情节中的伏笔，设计一个完全不同的结局，这一过程能够促使他们深入分析文本中的细节，并从中提取关键信息，进一步增强他们的批判性思维。此外，创意写作活动能够显著提高学生的语言表达能力。在写作过程中，学生需要组织语言、调整文体和表达情感，这有助于提升他们的写作技巧和语言运用能力。更重要的是，创意写作能够激发学生的创造力，鼓励他们跳出传统框架，发挥自己的想象力。这种写作体验不仅能增强学生的语言能力，还能够培养他们解决问题的能力和独立思考的精神，因此，创意写作活动是提升学生综合素质的重要途径[4]。

4 提供有效的阅读支持

4.1 词汇指导

在学生进行阅读前，教师可以提供书中的重点词汇或短语，以帮助学生更好地理解文章的基本内容。这种方法可以有效降低学生在阅读时遇到的语言障碍，使他们在面对复杂的词汇和句子结构时感到更加自信和从容。教师可以通过选择文章中频繁出现且具有代表性的词汇，提前讲解它们的意思和用法。这样，学生在阅读过程中就能够迅速识别这些词汇，并准确理解文章的核心信息。此外，为了增强学生对新词汇的记忆和运用，教师还可以通过创建词汇卡片或词汇墙的方式进行辅助教学。词汇卡片是一种简单而有效的记忆工具，学生可以在卡片的正面写下单词，背面写上词义、例句或者同义词等。通过不断翻阅卡片，学生可以在短时间内积累大量的词汇，并逐渐掌握这些词汇的正确用法。词汇墙则是将课堂上学习的所有新词汇以卡片的形式展示在教室的墙面上，让学生可以随时查看和复习。词汇墙不仅能够帮助学生巩固记忆，还能为他们提供一个动态的学习环境，让词汇学习不再是单纯的记忆任务，而是一项互动性强且具有趣味性的活动。这种词汇积累的过程能够激发学生的学习兴趣，同时也提高了他们的自主学习能力。学生通过在上下文中反复接触这些词汇，能够更好地理解词汇的意义，并能够灵活运用到自己的语言表达中。例如，在读到相关的词汇时，学生不仅能够理解它的词义，还能通过上下文判断它在特定语境中的具体含义，这种语境化的词汇学习方式有助于学生更加深刻地掌握语言[5]。

4.2 分阶段指导

教师在进行阅读教学时，可以将整本书分为若干部分，每一部分设置一个明确的小目标，如理解某个主题、掌握某种语法结构等。这样的分阶段教学方法能够帮助学生逐步掌握书中的内容，避免学生在面对整本书时感到信息量过大而产生困惑或疲惫感。通过将阅读任务分解为小目标，学生可以集中精力逐步攻克每个阶段的难点，形成由浅入深的学习过程。将整本书划分为几个小的部分，使每一部分的内容具有一定的连贯性和完整性。每个部分可以围绕

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

一个主题或情节发展，或者围绕某一特定的语言点进行设计。例如，在学习一篇小说时，教师可以将小说分为若干个章节，每一章节侧重讲解该部分的情节、人物或写作手法，帮助学生逐步理解小说的整体结构和主题思想。在学习非小说类文本时，教师可以将其划分为不同的段落或小节，每一小节着重讲解一个知识点，如特定的词汇、句型或语法结构。

每个部分的学习都应设置一个小目标，这个目标要具体且可操作。比如，教师可以设定目标为“理解并分析这一部分的主要思想”或“掌握文中出现的新词汇和短语”。对于语法结构的学习，教师可以在每个阶段集中讲解某个语法点，如时态的使用、句子结构的变化等。通过这种分阶段、逐步深入的学习方式，学生能够在每一个小目标的完成中获得成就感，从而增强学习的动力和自信心。在实施分阶段教学时，教师还可以设计一些互动性较强的活动，如小组讨论、角色扮演、词汇竞赛等，这些活动能够帮助学生更好地巩固每个阶段的学习成果，促使他们主动思考和参与，从而更有效地掌握书中的内容[6]。

综上所述，通过将整本书分为若干部分并设置小目标，教师能够帮助学生在有限的时间内逐步消化和吸收知识，不仅提高了学生的学习效率，还增强了他们的学习兴趣，培养了学生的自主学习能力。这种循序渐进的教学方法能有效提升学生的综合语言能力，使他们在整个学习过程中感受到持续的进步与成就。

4.3 课后跟进

在学生完成阅读后，教师可以通过作业或测验等形式对学生的理解进行检测，并给予及时反馈。这种方法不仅能够帮助学生巩固所学的内容，还能够进一步激发他们继续阅读的兴趣。通过适当的检测方式，教师能够清晰了解学生的学习情况，及时发现学生在理解过程中可能遇到的问题，并提供针对性的指导，确保每个学生都能够顺利掌握所学知识。通过作业或测验，教师可以设置一些针对性的问题，考查学生对文章内容的理解和掌握情况。例如，教师可以设计一些简答题，要求学生总结文章的主要观点或讲解某一部分的细节内容；也可以设置一些开放性问题，鼓励学生表达自己的看法或进行深度分析。这些问题不仅能够帮助学生回顾和整理所学知识，还能促使他们进行更深入的思考，提升他们的理解能力和批判性思维。

教师在批改作业或测验时，应尽可能在短时间内为学生提供反馈。通过详细的评语或个别指导，教师可以帮助学生认识到自己的优点和不足。例如，教师可以指出学生在理解文章时的亮点之处，同时也要提出需要改进的地方，如某些细节的遗漏或理解上的误区。通过这种方式，学生能够了解自己在学习过程中存在的薄弱环节，进而在下一次阅读中加以改进。此外，作业和测验不仅仅是对学生知识的检测工具，它们也能够激发学生继续阅读的兴趣。当学生在完成作业或测验后看到自己取得的进步时，会产生更强的学习动力。与此同时，教师的反馈也能够给予学生信心，鼓励他们在接下来的阅读中继续努力。特别是在鼓励学生参与自主阅读或课外阅读时，教师的积极反馈会让学生感受到阅读的乐趣和成就感，从而激发他们持续阅读的热情。

5 结语

初中英语课外阅读整本书教学是一种促进学生综合素养发展的有效方式。通过合理的书籍选择、明确的教学目标和多元化的教学活动，教师能够帮助学生提升英语语言能力、培养思维能力，并激发他们的自主学习热情。在这个过程中，教师的引导作用至关重要，需要关注学生的个体差异，提供有效的支持和鼓励。希望通过不断创新和优化整本书阅读教学策略，能够更好地推动初中英语教学的发展。

[参考文献]

[1]李京晓.整本书阅读在初中英语阅读教学中的应用研究[D].黄冈:师范学院,2023.
[2]朱银淼.基于整本书阅读的初中英语阅读教学探讨[J].成才,2023(2):84-85.
[3]王璐.基于整本书阅读的初中英语阅读教学策略研究[J].学苑教育,2022(35):37-38.
[4]廖春风.基于主题意义的初中英语整本书阅读教学的实施路径与方法——以《黑布林英语阅读》整本书阅读为例[J].教学月刊·中学版(外语教学),2021(12):44-47.
[5]周惠琴.初中英语整本书课外阅读实践与思考[J].中学教学参考,2021(34):18-20.
[6]申建华.点亮课外阅读的灯塔——初中学生英语整本书阅读的策略[J].英语画刊(高中版),2021(11):40-41.

作者简介：张海燕（1982.5—），女，民族：汉，所学专业：英语，目前职务:茅以升实验学校初中部英语组教研组长。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

强基背景下硫酸铜系列趣味实验的创新设计

彭小平[1,2] 李桂林[3] 台外库力·吐尔洪[2]
1. 上海市古美高级中学，上海 201101
2. 上海师范大学附属喀什实验中学，新疆 喀什 844000
3. 上海市莘庄中学，上海 201199

[摘要]兴趣是最好的老师，激发学生对科学的兴趣，在学生时代种下科学的种子尤其重要。实验像魔术一样能吸引学生的注意。激发学生对科学的兴趣，还可以探究事物的本质。本研究以硫酸铜为主体，设计了六个有关硫酸铜的系列趣味实验：蛋白的变色实验、制作心形硫酸铜晶体、铁树生花、人造细胞、硫酸铜的变色。这些实验让学生惊叹科学之美，科学之力量。先培养学生的志趣，再培养学生的志向。

[关键词]硫酸铜；趣味实验；人造细胞
DOI：10.33142/fme.v6i1.14975 中图分类号：G633 文献标识码：A

Innovative Design of Fun Experiments on Copper Sulfate Series under the Strong Foundation of Engineering Integration

PENG Xiaoping[1,2], LI Guilin[3], TAIWAIKULI Tuerhong[2]
1. Shanghai Gumei High School, Shanghai, 201101, China
2. Kashgar Experimental High School Affiliated to Shanghai Normal University, Kashgar, Xinjiang, 844000, China
3. Shanghai Xinzhuang Middle School, Shanghai, 201199, China

Abstract: Interest is the best teacher, inspiring students' interest in science and planting the seeds of science during their student years is particularly important. Experiments can attract students' attention like magic. Stimulating students' interest in science can also explore the essence of things. This study focuses on copper sulfate and designs a series of interesting experiments related to copper sulfate: protein color change experiment, making heart-shaped copper sulfate crystals, iron tree flowering, artificial cells, and color change of copper sulfate. These experiments amazed students with the beauty and power of science, first cultivating their interests, and then cultivating their aspirations.

Keywords: copper sulfate; fun experiment; artificial cells

2020 年 1 月 13 日，为了深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中全会精神，落实全国教育大会精神，服务国家重大战略需求，加强拔尖创新人才选拔培养。教育部决定自 2020 年起，在部分高校开展基础学科招生改革试点（也称“强基计划”），旨在选拔培养有志于服务国家重大战略需求且综合素质优秀或基础学科拔尖的学生。招生专业方面，要突出基础学科的支撑引领作用，重点在数学、物理、化学、生物及历史、哲学、古文字学等相关专业招生。强基计划的核心目标之一是提高学生的创新能力，创新思维是创新人才的智力结构的核心。需要采取一系列措施来培养基础学科学生的创新能力。

化学创造性思维培养与实验的联系紧密，借助化学实验培养学生的化学创造性思维得到研究者的广泛认可。但很少有研究针对怎样在高中生的课外活动中，设计相应的环节，对学生进行创新思维的培养。化学实验能够帮助学生获取化学基础知识和基本技能，激发学生的兴趣、启迪学生的科学思维、培养学生严谨求实的科学态度和创新能力，是其他任何教学手段都无法与之比拟的。

1 先培趣，认知冲突激发探究激情

在高中学习中，醛基的检验是一个学生实验，实验成功率高，硫酸铜和氢氧化钠不仅可以检验醛基还可以检验蛋白。

实验一：蛋白的检验

材料准备：试管，鸡蛋，氢氧化钠，硫酸铜

实验步骤：

①在小烧杯中加入 10mL 水，再加入鸡蛋清 1mL 后搅拌，制成鸡蛋清溶液。

②取 2mL 鸡蛋清溶液于试管中，然后加入 2mL10%氢氧化钠溶液，待充分混合后，再加入 3-4 滴硫酸铜溶液，并充分振荡。

实验现象：无色的蛋清溶液变成紫色，还有一些颗粒大的白色的蛋白，混合在一起，犹如紫天白云，甚是好看。如图 1 所示。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

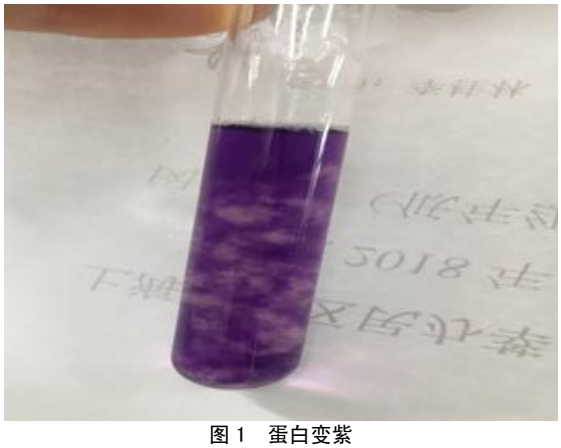


图 1　蛋白变紫

实验原理：鸡蛋白是由氨基酸组成的球蛋白，它在碱性条件中发生水解，生成多肽等物质，这些物质中的肽键遇 Cu^{2+}发生络合反应，呈现蓝色或者紫色。

实验二：鸡蛋传密信

①取一只鸡蛋，洗去表面的油污，用铅笔在鸡蛋壳上写好字，或者画好图形。

②用吸管吸取少量浓盐酸，在鸡蛋壳上用盐酸临摹。

③等盐酸溶解蛋壳后，擦干表面的气泡，把鸡蛋放在稀硫酸铜溶液里煮熟。

④待蛋冷却后，剥去鸡蛋壳，蓝色的字迹清晰地印在洁白的鸡蛋白上，详见图 2～图 7。



图 2　画个心



图 3　用盐酸腐蚀蛋壳



图 4　在硫酸铜溶液中煮



图 5　鸡蛋煮熟



图 6　放到冷水中



图 7　剥壳后的鸡蛋

实验原理：蛋壳的主要成分是碳酸钙。碳酸钙能跟盐酸发生复分解反应。盐酸溶解蛋壳后，少量渗入蛋白内。鸡蛋白是由氨基酸组成的球蛋白。它在弱酸性条件中发生水解，生成肽等物质。它们都含有肽键，遇 Cu^{2+}发生络合反应，呈现蓝色。

实验设计意图：趣味实验能激发学生的兴趣，兴趣是最好的老师。把这两个趣味实验放在一起，实验现象进行对比，引发学生思考，都是鸡蛋白与硫酸铜的反应，为啥颜色是不一样呢？激发学生进一步研究的热情。学生用化学探究的方法寻找答案的过程，提高学生学习化学的激情。鸡蛋白与硫酸铜的反应，实验条件不一样，产生的实验结果不一样，实验一是碱性环境中，产生的紫色溶液；实验二是酸性环境中，加热，蛋白变为蓝色。量变引起质变，条件改变，即便反应物相同，产物完全不同。在轻松有趣的实验中，渗透了化学学科素养，培养了学生创新思维，化学思维能力。

2 利用经典实验培养学生的创新能力

硫酸铜晶体的结晶实验是一个经典实验，实验成功率 100%。硫酸铜晶体通常为规则的几何形状，属于三斜晶系。让学生查阅不同温度下硫酸铜的溶解度，发现结晶与温度有关，除了温度，在硫酸铜晶体结晶时还能做哪些创新呢？

实验三：制作心形硫酸铜晶体

准备材料：回形针、棉线、培养皿、玻璃棒、水浴加热装置、温度计、烧杯、白纸、80℃饱和硫酸铜溶液、蒸馏水。

实验步骤：①用两根回形针制作一个心形环，并用棉线把整个心形环缠绕起来，放在培养皿中，如图 8 所示。



图 8　心形环

②在烧杯中加入 200mL 的 80℃热饱和硫酸铜溶液，在心形环顶端系上一根棉线，将心形环浸入溶液，使其保持悬挂状态，将烧杯放在 80℃水浴中，再一起慢慢冷却到室温，100 分钟后取出心形环。

实验现象：可以看到心形环上面结晶出细小均匀的晶体，形成完整的心形晶体，如图 9 所示。



图 9　心形硫酸铜晶体

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

实验原理：因为棉线上有大量细小的纤维，所以结晶时晶核增多，硫酸铜可以均匀地附着在心形环的周围，在棉线表面均匀地结晶出来，形成均匀细小的硫酸铜晶体。

实验设计意图：晶体的结晶不仅与温度有关，还与晶核中心的多少及分布、结晶的时间长短有关。本实验使用棉线缠绕的方法，改变晶核的多少与分布，制作出了美丽的心形晶体，该实验为其他晶体的模型制备提供了一种创新思路。

3 利用趣味实验，模拟生产生活中的现象

锂离子电池主要依靠锂离子在正极和负极之间的来回移动而工作，负极为层状石墨材料，正极为含锂的化合物。充电时，正极材料发生氧化反应，Li^+从正极脱嵌，经过电解液，穿过隔膜，到达负极发生还原反应，插入层状石墨中，负极由贫锂状态到富锂状态。放电过程与充电过程相反。但在充电过程中存在自燃的危险。锂枝晶生长是影响锂离子电池安全性和稳定性的根本问题之一。锂枝晶的生长会导致锂离子电池在循环过程中电极和电解液界面的不稳定，破坏生成的固体电解质界面（SEI）膜，锂枝晶在生长过程中会不断消耗电解液并导致金属锂的不可逆沉积，形成死锂造成低库伦效率；锂枝晶的形成甚至还会刺穿隔膜导致锂离子电池内部短接，造成电池的热失控引发燃烧爆炸。

实验四：铁树生花

实验材料：烧杯，两块透明板，锌片，玻璃棒，滴管，硫酸铜，橡皮筋 2 根，滤纸，剪刀。

实验步骤：

①倒入少量硫酸铜到杯子，再加入少量水，用玻璃棒搅拌均匀。

②用剪刀将锌片剪成你喜欢的形状。

③在一片塑料板上先放滤纸，再放锌片。

④用滴管将硫酸铜溶液滴到滤纸上，直到整张滤纸潮湿为止，注意溶液不要直接滴到锌片上。

⑤再叠放一块透明塑料板，将超出透明板的滤纸剪掉。

⑥用橡皮筋扎住透明板两边，用密封袋装好，观察变化。

实验原理：首先，因为锌的活泼性高于铜，所以，锌片遇到硫酸铜溶液时会发生置换反应，生成金属铜。这会产生两方面的影响，一方面，生成的金属铜因为与锌接触，二者构成原电池。因为锌失去电子的趋势比铜大，所以，电子会从锌片流向新生成的铜。另一方面，由于生成了金属铜，所以，锌片附近的铜离子浓度会减小，从而与周围的环境形成浓度差，使得铜离子发生扩散。铜离子在扩散的过程中，一旦遇到之前生成的铜，就会获得电子，发生沉积聚在一起，因此铜会不断地生长。由于实验装置中使用了滤纸，而滤纸吸水之后可以创造一个近似二维的生长环境。因此，铜会形成二维的树状结构（见图 10），而且这种结构具有分形的特征。生成树状结构的过程可以用 DLA(Diffusion-limited aggregation)模型进行模拟。

纸上生花实验把锂电池枝晶实验现象变得具象化，帮助学生理解锂电池枝晶的形成过程。纸上生花的趣味实验，是以往化学实验未曾见到过的实验现象模式，这个实验能更好地帮助学生理解锂电池枝晶的形成。学生进一步研究此实验的影响因素是否能够探究锂电池枝晶的影响因素，从而解决锂电池因为枝晶而引发的安全隐患。



图 10　纸上生花

4 化学仿生学——链接科学捕捉灵感

必修教材 2 第 85 页提到化学仿生学，是一门横跨化学与分子生物学领域的交叉科学，模拟生物体内的化学反应过程、模拟生物体内的物质输送过程，以及模拟生物体内的能量转换等是其主要研究内容。简单来说，仿生学就是模仿生物的某些特性和机理，来创造新技术和新产品。仿生学为技术革新提供了新的思路和方法。

实验五：人造细胞

材料准备：3% $CuSO_4$，亚铁氰化钾，培养皿，药匙

实验步骤：

①配制 3% $CuSO_4$溶液。

②拿出培养皿，加入大约一半的硫酸铜溶液。

③往溶液中一粒一粒地加入亚铁氰化钾颗粒（见图11）。

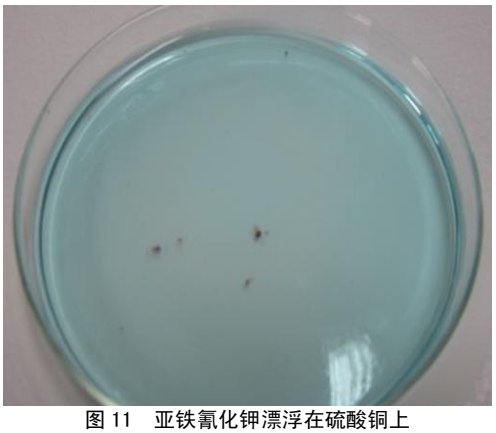


图 11　亚铁氰化钾漂浮在硫酸铜上

实验现象：几分钟后，你会看到培养皿中产生的“细胞”（见图 12）。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

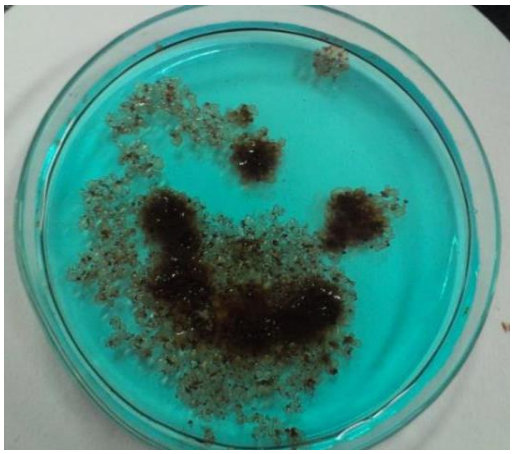


图 12　产生“细胞”

实验原理：在亚铁氰化钾晶体与硫酸铜溶液接触的地方，生成了囊状的亚铁氰化铜薄膜：$K_4〔Fe（CN）_6〕+2CuSO_4=Cu_2〔Fe（CN）_6〕↓+2K_2SO_4$。这层薄膜把亚铁氰化钾晶体包了起来。在人工的半透膜中，亚铁氰化铜的薄膜具有很好的半透性即水分子能够自由地透过亚铁氰化铜薄膜，但 K^+、Fe^{2+}、Cu^{2+}、CN^-和 SO_4^{2-}离子则不能通过薄膜。这样硫酸铜溶液内的水分子不断进入囊状薄膜内，使膜内产生了很大的渗透压力，压力增大到一定程度，这层薄膜就被胀破，于是亚铁氰化钾溶液就从膜内钻出来，它遇到硫酸铜溶液，又会发生反应，生成一层新的囊状亚铁氰化铜薄膜。这样，老的薄膜不断破裂，新的薄膜不断产生，使人造细胞不断长大。最后在培养皿内生成了一个个褐色的半透明的人造细胞，飘浮在溶液中，犹如在显微镜下看到的一个个活细胞。

仿生通过模仿自然界中生物体的结构、功能和行为，为创新提供了丰富的灵感来源。生物体经过亿万年的进化，形成了许多独特且高效的解决方案，这些解决方案往往超出了人类传统思维的范畴。因此，仿生能够激发人类的创新思维，帮助我们找到新的解决问题的方法。

5 设计趣味实验，促进学生对化学知识的理解

选择性必修 2 教材中生产、生活中的配位化合物，Cu^{2+}小分子或离子（如 H_2O、NH_3、Cl^-、F^-等）形成配合物。我们通常说的铜离子呈蓝色，实际上是$[Cu(H_2O)_4]^{2+}$呈蓝色，往蓝色溶液中加含有氯离子的溶液，是否会生成$[CuCl_4]^{2-}$呢？

实验六：硫酸铜的变色

硫酸铜溶液水是蓝色的，里面加入氯化钠晶体，溶液颜色有何变化呢？

实验材料：烧杯，玻璃棒，电子天平，食盐，硫酸铜

实验步骤：配制 1% $CuSO_4$、2% $CuSO_4$、5% $CuSO_4$的溶液，分别往里面逐渐加入氯化钠固体，记录加入固体的质量与溶液的颜色。

表 1　不同浓度的硫酸铜溶液加入氯化钠固体后颜色变化表

加入氯化钠的量 / 颜色	1% $CuSO_4$	2% $CuSO_4$	5% $CuSO_4$
浅蓝	0～8.350	0～5.604	2.900～7.170
浅蓝绿		7.640～10.250	7.170～8.610
淡绿	32.840	14.863～15.852	9.950～14.030
绿色		19.010～20.203	15.950～20.503

实验现象：蓝色硫酸铜溶液中加入氯化钠，溶液颜色由蓝色变为蓝绿色最终变为绿色（见图 13）。



图 13　硫酸铜溶液加入氯化钠后颜色变化

实验原理：

实验中得出硫酸铜的溶液呈蓝色，这是因为硫酸铜水溶液中铜离子和水分子络合形成蓝色的水合铜离子$[Cu(H_2O)_4]^{2+}$。而 $CuCl_2$ 的水溶液中存在$[Cu(H_2O)_4]^{2+}$和$[CuCl_4]^{2-}$两种络离子，$[CuCl_4]^{2-}$离呈黄色，$[Cu(H_2O)_4]^{2+}$络离子呈浅蓝色。根据光学原理我们知道，蓝色和黄色的混合色为绿色，所以一般浓度的 $CuCl_2$溶液中$[Cu(H_2O)_4]^{2+}$和$[CuCl_4]^{2-}$络离子共存。$CuCl_2$ 溶液就呈绿色。两种有色离子在一定条件下可以相互转化，平衡及转化关系如下：$4Cl^-+[Cu(H_2O)_4]^{2+}=[CuCl_4]^{2-}+4H_2O$ 在很浓的 $CuCl_2$溶液中，Cl^-的浓度很大，上述平衡向右移动，黄色$[CuCl_4]^{2-}$络离子占优势，此时溶液呈现出黄绿色或深绿色。当加水稀释时，水分子取代了$[CuCl_4]^{2-}$中的 Cl^-使电离平衡向左移$[CuCl_4]^{2-}$离子减少，$[Cu(H_2O)_4]^{2+}$离子增加，绿色向蓝色变化。当溶液相当稀时，几乎均为$[Cu(H_2O)_4]^{2+}$，所以 $CuCl_2$的稀溶液显蓝色。

本创新实验，能把定量实验变为趣味实验，学生能具体感知量变引起质变，帮助学生理解颜色变化现象背后的本质是铜离子形成的配合物中配位体的改变。

强基背景下，提出了对学生培养的更高要求，培养学生的创新能力，发展学生的创新思维品质，教师的创新能力是制约学生创新思维发展的关键因素，本研究展示了一个由硫酸铜为线索，由点到线，由线到面的实验

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

设计思路。

[参考文献]

[1]张婷.镁与硫酸铜溶液反应产物的研究[J].化学教育,2015,36(21):70-72.
[2]张兆伟.“铜树”实验的探析与启示[J].化学教育,2005(2):55.
[3]李晓月,李珂卿,丁伟.基于过程可视化的“铜树”标本制作[J].教育与装备研究,2020,36(10):50-54.

作者简介：彭小平（1969—），女，汉，籍贯：湖北省天门市，学历：大学本科，工作单位：上海市古美高级中学，职称：中学高级教师，研究方向：实验创新和调动学生非智力因素有效提高学习成绩。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

新时代高校学生创新创业教育体系构建策略

张小菊
重庆电讯职业学院，重庆 400000

[摘要]构建高校创新创业教育体系不仅是响应国家创新驱动发展战略的必然选择，也是在推动高等教育改革和满足大学生成长需求中的重要环节。高校应坚持立德树人的根本任务，结合开放性和整体性原则，务实推进创新创业教育的全面发展。在此过程中，需要从统一目标体系、知行合一的课程体系、“五位一体”的师资队伍等核心方面入手，构建一个完善的创新创业教育体系，不仅能够为学生提供丰富的实践经验和多样化的学习机会，还将为国家培养具备创新能力和社会责任感的高素质人才奠定坚实基础。

[关键词]新时代；创新创业教育；教育体系
DOI：10.33142/fme.v6i1.14985　　中图分类号：G647　　文献标识码：A

Strategies for Building an Innovation and Entrepreneurship Education System for College Students in the New Era

ZHANG Xiaoju
Chongqing Telecommunications Polytechnic College, Chongqing, 400000, China

Abstract: Building an innovation and entrepreneurship education system in universities is not only an inevitable choice in response to the national innovation driven development strategy, but also an important link in promoting higher education reform and meeting the growth needs of college students. Colleges and universities should adhere to the fundamental task of cultivating students' moral character, combine the principles of openness and integrity, and pragmatically promote the comprehensive development of innovation and entrepreneurship education. In this process, it is necessary to start from core aspects such as a unified goal system, a curriculum system that integrates knowledge and action, and a "five in one" teaching staff to build a comprehensive innovation and entrepreneurship education system. This system can not only provide students with rich practical experience and diverse learning opportunities, but also lay a solid foundation for the country to cultivate high-quality talents with innovation ability and social responsibility.

Keywords: new era; innovation and entrepreneurship education; education system

引言

高校作为人才培养的重要基地，承担着培养具备创新精神和实践能力的高素质人才的重任。随着时代的发展，创新创业教育逐渐成为高校教育体系中不可或缺的一部分，不仅关乎学生个人的成长与发展，更直接影响到国家的创新能力和社会的进步。因此，构建新时代高校学生创新创业教育体系，已成为提升高等教育质量、增强国家竞争力的战略任务之一。

1 构建新时代高校学生创新创业教育体系的必要性

构建新时代高校学生创新创业教育体系的必要性体现在国家发展战略、高等教育改革需求以及学生个人成长的多重维度。国家层面提出的创新驱动发展战略，要求高校在人才培养中应注重创新精神和创业能力，这不仅是国家经济转型和产业升级的关键也关系到提升国家综合竞争力的核心[1]。随着社会经济的发展和产业结构的调整，高等教育改革势在必行，必须构建符合新时代需求的创新创业教育体系，完善人才培养模式从而更好地服务国家和社会。从学生个体角度来看，创新创业教育体系的构建有助于提升学生的综合素质，培养他们的创新思维和实践能力，使其在激烈的就业市场中脱颖而出，通过实践与理论相结合的方式，学生不仅能够掌握专业知识还能够在实践中锻炼解决实际问题的能力，对于他们未来的职业发展和个人成长具有深远影响。

2 新时代高校学生创新创业教育体系的构建原则

2.1 以学生为中心的教育理念

以学生为中心的教育理念核心在于将学生的需求、兴趣和发展潜力作为教育的出发点，强调教育的个性化和适应性，传统的教育模式通常以教师为中心，知识传递往往单向而被动，而以学生为中心的理念则倡导通过设计互动性强的课程，鼓励学生自主探索和思考，激发他们的学习热情和创新意识。以学生为中心的教育理念应注重差异化教学，关注每位学生的个体差异，包括他们的兴趣、能力和学习风格，量身定制教学策略和资源满足不同学生的学习需求。例如针对不同层次的学生，可以设计不同难度的实践项目和课程内容，帮助他们在各自的能力范围内达到最佳的学习效果，通过引入真实的项目和问题，让学生能够将理论知识应用于实际情境中，从而提高他们的解决问

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

题能力和实践能力。

2.2 多元化教育资源的整合

多元化教育资源的整合是将各种形式和类型的教育资源进行有效整合，提供更加丰富和灵活的学习体验，传统的教育资源往往局限于课堂教学和书本知识，而多元化资源整合则突破了这一局限，通过引入各种内外部资源丰富了学生的学习内容。课程内容的多样化包括整合跨学科知识和实践经验，将不同领域的知识融合到课程中，结合技术、管理、市场等多方面的内容，设计综合性的创新创业课程，让学生能够从多个角度理解和解决问题，增强他们的综合能力。除了传统的课堂讲授，还应包括在线学习平台、虚拟实验室、模拟环境等现代教育技术工具，通过这些技术手段学生可以在更灵活的时间和空余条件下进行学习，获取最新的知识和技能，邀请企业专家、创业导师等外部资源参与教学，能够提供真实的行业视角和实践指导进一步丰富教学内容。高校还应积极与企业、研究机构和社会组织合作，建立产学研结合的机制，通过合作项目、实习实践、社会服务等形式让学生能够接触到实际的工作环境和挑战，从而将理论知识转化为实际能力，不仅提升了学生的实践经验也为他们未来的职业发展创造了更多机会。

2.3 校企合作与社会参与

校企合作与社会参的核心在于通过高校与企业、社会组织的深度合作，共同推动教育与实际需求的对接，提升教育质量和学生的实践能力。高校通过与企业合作，将企业的实际需求和最新发展动态引入课堂，设计出更具实践性的课程和项目，企业还可以提供真实的案例和项目供学生进行分析和解决方案设计，不仅使学生能够在学习过程中了解行业的最新趋势，还能提升他们的实际操作能力，企业也从中获得了创新思维和潜在的人才储备，实现了教育资源的双向流动。社会组织和公益机构的参与，能够将社会问题和公共需求引入教育体系，培养学生的社会责任感以及实践能力，通过参与社会服务项目、志愿活动等，学生不仅能够将课堂上学到的知识应用于实际，还能增强对社会问题的理解，促进了学生的全面发展。企业实习、社会调研、创业孵化等项目，为学生提供了将理论与实践相结合的机会，在这些实践过程中学生可以面对实际挑战，锻炼解决实际问题的能力，同时积累宝贵的工作经验。

3 新时代高校创新创业教育体系的核心要素

3.1 统一多元的育人目标体系

统一多元的育人目标体系是通过明确和整合多层次、多维度的人才培养目标，推动学生的全面发展和实际能力提升。统一的育人目标体系为教育提供了明确的方向和标准，通过确立共同的培养目标，高校可以在全校范围内形成一致的教育理念和实践标准，确保了教育过程中各项措施和资源的协调和配合，使教育活动能够朝着共同的方向推进。例如高校可以设定培养学生的创新能力、实践能力和社会责任感等核心目标，并将这些目标贯穿于课程设计、实践活动和评价体系中保证教育质量的一致性。随着社会对人才需求的多样化，单一的培养目标已无法满足学生发展的全面需求，高校需要在统一目标的基础上设计出适应不同学生兴趣和能力的多元目标，包括根据学生的专业背景、职业规划和个人兴趣，设置针对性的培养目标。例如针对科技类学生，可以重点培养他们的技术创新能力；而对人文学科的学生，则可以强调综合素质和批判性思维的培养，满足了不同学生的成长需求。统一多元的育人目标体系还需要通过有效的实施策略来实现，包括建立科学的课程体系，设计多层次的实践活动以及制定合理的评价标准等。例如在课程体系中，可以设置不同层次的课程模块支持学生在不同阶段的成长需求；在实践活动中，可以提供多种形式的实践机会，如创新竞赛、企业实习等增强学生的实践能力；在评价标准中，则可以设置多样化的评价指标，全面衡量学生的综合素质和能力。

3.2 知行合一的课程体系

知行合一的课程体系旨在通过将理论知识与实践操作相结合，推动学生的综合素质和实际能力的全面提升，强调理论与实践的紧密联系，确保学生不仅能够掌握扎实的学科知识还能将这些知识有效地应用于实际问题的解决中。在课程设计中，高校应将传统的理论教学与实践环节紧密融合，例如在课堂上讲授的理论知识可以通过案例分析、模拟实验等形式加以巩固和扩展，这样学生不仅能够理解理论背后的原理和逻辑，还能通过实践活动看到这些理论如何在现实中运作，助于学生在学习过程中形成系统的知识体系，同时提高他们的实际应用能力。课程不仅要涵盖基础知识和理论框架，还要包括丰富的实践环节，如实验、实习、项目开发等，通过这些实践环节学生可以将课堂上学到的理论知识应用于实际工作中，解决真实的工程问题。学生在参与实践活动后，应该有机会对所学理论与实践的结合进行反思和总结，通过撰写报告、参加讨论等形式，学生可以系统地整理和分析自己的实践经验，进一步加深对理论知识的理解。

3.3 “五位一体”师资队伍

“五位一体”师资队伍是新时代高校创新创业教育体系中不可或缺的一部分，通过多元化的师资配置，为学生提供全面而实用的教育支持。首先，学术型师资主要由高校内的专业教师组成，他们具备扎实的理论基础和深厚的学术造诣，通过系统的理论教学帮助学生掌握核心学科知识，建立扎实的理论框架，将最新的研究成果融入教学，确保课程内容的前沿性和科学性。实践型师资则侧重于培养学生的实际操作能力和解决问题的能力，通过实验、项目等形式帮助学生在真实情境中应用所学知识，提升实践技能。企业型师资来自于行业一线，具有丰富的行业经验和深刻的市场洞察力，他们能够将行业需求和市场变化直接带入课堂，通过分享真实案例和参与项目指导，帮助学

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

生了解行业动态，并为未来的职业发展做好准备，不仅使课程更加贴近实际，也为学生提供了宝贵的行业资源和实习机会。管理型师资主要负责教育的组织和管理工作，确保教学计划的顺利实施，他们协调各类资源优化教学流程，保障教育体系的有序运行。支持型师资则为学生提供心理、职业规划等方面的支持，帮助学生在学习过程中克服各种困难，他们关注学生的全面发展，通过辅导、咨询等方式支持学生的个人成长和职业规划。

4 高校创新创业教育体系的建设路径

4.1 完善课程体系，推进实践教学

完善课程体系、推进实践教学是高校创新创业教育体系建设的关键路径之一，通过优化课程内容和教学方式，全面提升学生的创新能力和实践水平。完善课程体系要求高校根据学生的专业背景和未来职业需求，设计出既有广度又有深度的课程结构，包括基础理论课程、专业技能课程以及跨学科的选修课程，满足学生多样化的学习需求。基础理论课程奠定了学生的知识根基，而专业技能课程则侧重于培养学生在特定领域的应用能力，跨学科选修课程可以拓展学生的知识面，激发其创新思维培养综合素质[2]。高校应通过多种形式的实践教学，如实验课、实训课、校外实习、创新创业项目等增强学生的实践能力，实验课和实训课可以让学生在受控环境中应用理论知识，初步掌握实践技能。而校外实习和创新创业项目则为学生提供了在真实工作场景中应用所学的机会，使他们能够在实践中发现问题、解决问题，从而深化对理论知识的理解。高校还应与企业、科研机构等社会力量紧密合作，共同开发实践教学项目，不仅有助于丰富教学内容，还可以为学生提供更多接触行业前沿的机会，增强他们的职业素养和市场竞争力。

4.2 优化师资配置，提升教师能力

优化师资配置、提升教师能力直接影响教育质量和学生的培养效果，科学合理的师资配置和持续的教师能力提升，高校可以打造一支既具备扎实理论功底又具备丰富实践经验的高水平教师队伍，从而有效推动创新创业教育的发展。优化师资配置需要高校根据教育目标和学生需求，合理分配和整合不同类型的师资力量，将不同背景和专长的教师进行有效组合，可以形成优势互补的教学团队，确保课程内容的多样性和完整性。高校应通过多种途径提升教师的教学水平和实践能力，包括定期开展教学培训、组织教师参与行业实践和交流等。教学培训可以帮助教师更新教育理念和教学方法，掌握最新的教学工具和技术提高课堂教学的质量，高校还可以鼓励和支持教师参与行业实践，了解行业动态和市场需求，从而将这些信息融入教学内容中使课程更加贴近实际，还可以通过举办学术研讨会、教学比赛等活动，促进教师之间的交流和合作，分享教学经验和成果动整体教学水平的提升。高校还应注重教师的职业发展和激励机制的建设，鼓励教师在教学和科研中不断创新，积极参与课程改革和教学实践。

4.3 健全评价体系，推动教育创新

科学、公正的评价机制不仅能够全面衡量教育效果，还可以为持续改进教学提供方向和依据。首先，健全的评价体系应注重多元化的评价标准，避免单一指标的局限性，传统的评价往往侧重于学生的考试成绩，但在创新创业教育中，仅以学术表现为衡量标准显然不足，评价体系应当涵盖学生的创新能力、实践成果、团队合作精神、项目执行力等多个维度，这种多元化的评价方式，不仅能够更加全面地反映学生的真实水平还可以激发他们在不同领域的潜力和兴趣[3]。教师评价可以结合学生反馈、同行评议和教学成果等多种形式进行，学生的反馈直接反映课堂教学的效果和教师的教学能力，同行评议则通过专业视角，客观评价教师的学术水平和教学方法，教学成果如教学研究的发表和课程改革的实施，也应作为重要的评价指标，通过对教师教学的全面考核，高校能够及时发现教学中的不足，推动教师持续改进教学方法提高教学质量。评价体系的健全也需要配套的激励机制，以鼓励学生和教师积极参与到教育创新中来，对于表现优秀的学生和教师，学校可以设立奖项或给予其他形式的奖励，以此激发他们的学习和教学热情推动全校范围内的教育创新氛围。

5 结语

新时代高校学生创新创业教育体系的构建，不仅是教育理念的深化与创新也是培养具备综合素质、创新能力和实践能力的高素质人才的必然要求，构建以学生为中心的教育理念、整合多元化教育资源、加强校企合作与社会参与，高校能够有效提升学生的创新意识和实践能力。通过完善课程体系、优化师资配置、健全评价机制，高校创新创业教育的质量和效果将得到进一步提升，为社会输送更多符合时代需求的复合型人才。只有在理论与实践的紧密结合下，创新创业教育体系才能真正发挥其价值，助力学生在未来职业生涯中脱颖而出为国家和社会的发展贡献力量。

[参考文献]

[1]王鹤年.新时代高校学生创新创业教育体系构建策略[J].陕西教育(高教),2024(7):61-63.
[2]郭晶,刘瑞霞,张克英.新时代高校创新创业教育体系构建研究[J].创新创业理论研究与实践,2022,5(24):93-96.
[3]王敬国.新时代高校创新创业教育体系的构建路径[J].中国高等教育,2021(18):48-50.

作者简介：张小菊（1991.1—），单位名称：重庆电讯职业学院；毕业学校和专业：重庆工商大学 市场营销。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

智能制造工程专业产教融合育人探索

张 珂 郑中华 王兴华 王剑刚 徐 轶 郑 刚 杨瑞君
上海应用技术大学 机械工程学院，上海 201148

[摘要]应用型本科高校在落实立德树人根本任务中，以培养高质量应用型本科人才为目标，对国家经济转型升级发展，助力国家经济高质量发展具有重要支撑作用。以产教融合实践为战略举措，探索智能制造本科专业人才培养，不断完善人才培养课程体系建设，对高质量人才培养具有显著的推动作用。智能制造工程本科专业结合社会发展需求，发挥产教融合育人模式优势功能，对标新时代人才培养要求，注重构建高质量育人课程体系，进而完善智能制造专业育人体系。

[关键词]立德树人；智能制造；产教融合
DOI：10.33142/fme.v6i1.14980 中图分类号：G712 文献标识码：A

Exploration on Industry Education Integration in Intelligent Manufacturing Engineering

ZHANG Ke, ZHENG Zhonghua, WANG Xinghua, WANG Jiangang, XU Yi, ZHENG Gang, YANG Ruijun
School of Mechanical Engineering, Shanghai Institute of Technology, Shanghai, 201148, China

Abstract: In implementing the fundamental task of cultivating morality and talent, applied undergraduate universities aim to cultivate high-quality applied undergraduate talents, which plays an important supporting role in the transformation and upgrading of the national economy, and helps promote the high-quality development of the national economy. Taking the integration of industry and education as a strategic measure, exploring the cultivation of undergraduate talents in intelligent manufacturing, continuously improving the construction of talent training curriculum system, has a significant promoting effect on the cultivation of high-quality talents. The undergraduate major of Intelligent Manufacturing Engineering combines the needs of social development, leverages the advantages of the integrated education model of industry and education, meets the requirements of talent cultivation in the new era, focuses on building a high-quality education curriculum system, and further improves the education system of Intelligent Manufacturing major.

Keywords: moral education and talent cultivation; intelligent manufacturing; integration of industry and education

党的二十大报告指出“教育、科技、人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑”[1]。高校作为人才培养主体，天然地能够融合“教育”“科技”“人才”，打通并紧密将三者直接联系构成有机共同体，从而为全面建设社会主义现代化国家提供有力支持。应用型本科高校是以应用型为办学定位，以培养各类应用技术型人才为目标。应用型高校作为人才培养主体，坚持社会主义办学方向，围绕落实立德树人根本任务，必须解决“培养什么人”和“怎样培养人”的问题。“培养什么人”是应用型高校始终聚焦的关键问题，也是应用型高校始终是育人实践。“怎样培养人”是在“培养什么人”的育人目标下，落实人才培养的实践探索。

1 概述

“高等教育作为国家发展和社会进步的重要推动力，始终与现代化进程紧密相连。”[2]在当前科技快速发展、企业快速迭代的现实条件下，应用型高校作为人才培养主体，必须围绕促进教育、科技、人才融合发展主线，推进“人才培养”与“产业发展”的深度融合，实现人才培养与产业发展相互促进，在此过程中解决人才培养和产业发展不匹配或者匹配度不高的问题。作为全国首家以“应用型”命名的高等院校，上海应用技术大学坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻习近平总书记关于教育的重要论述，坚持“应用导向、技术创新”的特色定位，培养具有理想信念、家国情怀、过硬本领、勇担责任的高素质应用创新型人才。产教融合是应用型高校实现人才培养优化的战略抓手。

1.1 产教融合是校企联合育人协同效应发挥的关键

“产教融合视域下校企协同育人对学校而言，是新的发展机会。”[3]应用型高校在人才培养过程中，必须开展校企联合育人，而校企联合育人的深度发展在于产教融合的互适性、促进性。产教融合作为人才培养的战略抓手，关键在融合，融合于育人的全过程、融合于课程育人成效。应用型高校培养高质量的专业人才，一方面能够落实立德树人根本任务，一方面对产业、企业的发展也提供了战略人才支撑。在校企协同过程中互相促进、互相成就，实现校企联合的优势互补。

在产教融合育人实践中，以产业发展需求为导向，推动人才培养高质量发展，必须把产业现实需求、产业发展需求融入应用型高校人才培养过程中，落实在各类课程建设中，体现在课程育人目标中。培养高质量应用型人才，人才培养的关键的是课程。各类课程要注重理论知识讲解，

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

更要注重理论与实践的结合，而课程育人的理论与实践结合，以产教融合为抓手，能够有效提升课程育人质量，进而提升人才培养质量。

1.2 依托办学优势瞄准产业发展需求探索产教融合

上海应用技术大学办学实力雄厚，肇始于 1954 年，现为上海市重点建设的高水平地方大学，是一所具有学士、硕士和博士培养层次的、特色鲜明的应用创新型大学。学校对标上海“五个中心”建设，建有以“香料香精化妆品与绿色化工”为引领、“功能新材料和智能技术与先进制造”“设计文创与创新管理”为协同的特色学科群，实现产业需求融入人才培养全过程，为加快推进“五个中心”建设提供了支撑。

机械工程学院智能制造工程专业，是立足办学实际，瞄准长三角产业发展需求，整合校内外办学资源，重点发展的优势育人专业。智能制造工程专业在育人过程中，坚定不移用习近平新时代中国特色社会主义思想铸魂育人，在实践探索中改进智能制造人才培养方案，一体化推进知识传授、能力培养、价值塑造。智能制造本科专业培养方案突出行业要求与特色，各类课程建设过程中有机融合知识图谱与产业导向，提升专业课程、基础课程、实践课程等育人成效，强化智能制造应用型本科人才培养。

2 智能制造专业育人目标设置

应用型本科专业人才培养是一项复杂而重要的理论研究课题，更是一项紧迫而重要的实践育人工作。智能制造专业作为应对“制造产业”向“智造产业”的战略举措，必须承担智能程度不断深化发展的专业人才培养任务。因此，智能制造专业设置与建设是时代发展的产物，是高等教育育人工作的发展。

2.1 在产教融合中探索专业育人方向

应用型本科专业人才培养是一项复杂的系统工程，涉及到专业、课程群、课程链、课程等多个层面。专业作为高等院校人才培养独立单元划分，是人才培养的逻辑出发点和育人实践载体。产教融合是学校不断改进人才培养模式、提升人才培养质量的战略举措和重要抓手。产教融合在专业人才培养领域中力促“融合”，实现内生型融合、互动性融合、创新发展融合。产教融合把专业作为人才培养内涵，不断以产业链推动人才链培养的发展，不断以人才培链优化课程链的设置，不断以课程链促进产业链的升级转型。产教融合促进高校和企业的双向互动，是产业链、人才链、课程链的三者有机融合（如图 1 所示），从而科学设置专业，高质量建设专业，落实立德树人根本任务。

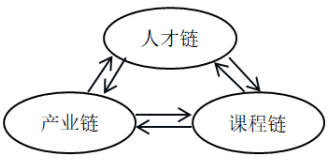


图 1　产教融合“三链”融合相互关系

产教融合推动应用型本科专业转型升级，不断提升人才培养质量。作为人才培养的关键，应用型本科专业设置必须紧密结合国家经济社会发展需求以及科学技术发展形势，在育人实践中不断优化专业布局和建设。任何一个专业必然有此专业人才培养共性目标，也有其独特的人才培养目标。智能制造工程专业在专业层面有专业人才培养目标，此目标设置应该植根于机械工程、自动化、计算机、信息科学与技术等人才培养目标，同时突出制造领域企业人才需求，结合当前人工智能技术、现代信息技术、先进制造技术发展而设置人才培养目标。同时，智能制造工程专业要落实立德树人根本任务，聚焦智能技术，培养交叉学科技术知识扎实的专门型、复合型人才。

2.2 基于产教融合全面优化专业课程

产教融合是课程内容优化的重要支撑因素和推动力。产教融合不断发展，应用型高校作为参与方，紧密联系了企业生产实践及未来生产趋势，对人才培养的专业课程内容有优化的参与性熟悉度，能够准确把握课程内容更新。课程作为支撑专业育人的载体，也有相应的课程设置必要性和所对应的课程育人目标。在专业下设置各类课程是落实专门人才培养的实践载体和表示标记。智能制造工程课程以专业人才培养目标为导向，设置各类课程，包括基础课程、专业基础课程、专业课程以及各类实践课程。同时，瞄准智能生产领域人才培养，以机械工程、自动化、计算机、信息科学与技术相融合的各类课程有其内在的育人逻辑为主线，设置并建设相关的课程群、课程链，共同支撑人才培养目标的达成。

专业人才培养目标和课程人才培养目标是相辅相成、共同促进的统一体。专业人才培养目标是课程育人目标的目标导向，课程育人目标设置要以专业人才培养目标为落脚点，要围绕落实专业人才培养目标达成。课程育人目标与专业育人目标要在统筹推进教育科技人才过程中探索体制机制改革。育人目标设置要能够推动人才培养质量提升，也要促进人才培养全过程不断优化，实现教育科技人才三者的协同性、支撑性、可达性。

3 产教融合育人建设路径分析

“教育积累知识资本、培育人力资本、塑造创新优势，是中国式现代化的基础性、先导性工程。”[4]产教融合背后的逻辑是知识理论与实践探索的高度协同性、结合性。在培养高质量应用创新型人才中，要坚持发挥高校在科技前沿的理论探索形成的知识体系的育人作用，也必须坚持依托企业的科技创新应用取得的经过实践检验的经验与教训，促进学生真正把握理论知识与实践应用的融合度和对抗性。围绕培养高质量智能制造专业人才，以产教融合为抓手，依靠高校教师和企业工程师，抓课堂教学与实践基地育人建设，真正实现人才培养中的育人协作，对智能制造专业所涉及的课程知识体系进行系统梳理。

3.1 围绕校企协同效应发挥开展育人

智能制造领域是涉及战略性新兴产业和未来产业的

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

领域，智能制造领域中先进的科学技术必将不断涌现和应用，而这些科学技术的实践应用也必然会带来系列专业人才培养的创新成果。高校要完成注重知识迭代本身，也更要注重知识迭代所引起的企业科技应用变化。高校要及时而全面地将企业的工艺革新、技术升级最新应用情况植入课程内容中，更新各类课程育人知识体系。为此，高校要与企业密切联系，共同研究人才培养过程中碰到的问题，共同研究企业面临的技术升级和应用的难点。在高校与企业形成有机共同体中，同步解决企业技术创新应用问题和高校人才培养问题。

3.2 坚持长期建设，纵深推进协同育人建设

培养智能制造领域的高质量应用创新型人才不是一蹴而就的，是一个长期实践人才培养和形成过程。高校和企业育人协同成效取得在于坚持双向互动、互相适应、共同努力、共同探索。纵深推进协同育人是校企联合育人实践中实现产教融合的关键。高校在应用型人才培养过程中，要始终密切联系企业，共同研究各个领域科学技术的创新与应用，设置适合现实发展需求的专业。

正确设置专业是人才培养的起点，也是人才培养的载体，但是并非人才培养的归属。专业设置为人才培养服务、为经济社会发展服务。因此，在正确设置专业过程中，要进行实践探索和修正。为此，必须坚持产教融合的长期性，必须坚持基于国家发展需求、企业生产实际，在人才培养中、在产业升级转型中，推进育人协同建设。育人协同是一个理论要求高、实践性强的育人关键。高校作为第一责任人，要针对未来产业和战略性新兴产业发展趋势，探索跨领域、跨时空、跨学科的专业类别。在人才培养过程中探索高校、企业协同化的人才培养模式，坚持长期建设，纵深推进协同育人建设，要以专业育人为载体，但不局限于原有专业形态，在纵深推进校企协同育人动态把握专业建设改革与优化，努力形成政府、企业、高校协同推进的育人格局，实现政府、企业、高校三者各自利益与共同目标。纵深推进协同育人将持续整合校内外育人资源，优化办学条件，实现办学质量稳步提升、实现产业转型升级、实现生产力不断提升。

4 多措并举推动产教融合实践

智能制造专业围绕课程育人链对接企业产业链。在育人过程中，用育人教育链对接上海产业链，服务上海“五个中心”建设。在教育链中，包括各类课程育人、实习实践育人。专业育人中，坚持以教促产、以产助教，推动智能制造人才培养的人才链、价值链相互胶合，在育人过程中，发挥校企联合育人优势互补协同，促进产教良性互动，不断拓展产教深度融合，实现人才培养的高质量发展，为国家经济发展供给优质人力资源。

4.1 搭建产教融合的载体，密切双方协作

产教融合的关键是融合。只有真正的融合，才能实现高校和企业的目标。搭建产教融合的各类载体，密切双方合作，从而实现产教融合的持续建设。智能制造专业在办学过程中，在产教融合的方式、形态上加强探索与建设。鼓励智能制造专业教师密切联系相关企业，一体化推动人才培养和横向科研工作。智能制造专业派遣学生参加相关企业，了解企业生产实际，引导同学参与教师横向科研项目，利用校企共建各类合作平台，包括联合实验室、联合工程室、技术创新中心、企业技术中心等，一方面提升人才培养的校企匹配度、一方面推动相关企业进行产业升级和产品迭代升级。实践表明，智能制造专业在协同育人过程中，企业的实验室得到有效发展，高校的人才培养质量也得到了提升。

4.2 以课程建设为落脚点，提升育人成效

深化产教融合办学育人。智能制造专业在办学过程中，遴选优质企业，组建企业联盟。以企业联盟的各类工程师，组建校外育人导师团队，发挥导师团队育人优势，建设了以课程体系为根本、融入实践育人要求的智能制造工程专业育人体系。智能制造专业引入优质的企业工程师，优化了本专业教师队伍。依托科研合作项目、联合育人项目等，以“结对子”的方式，促进学校专业教师与企业工程师的协作。在专业人才培养方案上，把企业对应用型本科人才的需求体现在专业人才培养方案中。在课程教学建设上，引导企业导师参与课程大纲修订，把企业产业技术应用情况引入课程授课内容。在教学实践过程，针对育人过程中的问题以沙龙、讲坛等形式，共同探讨教学内容、教学设计、课程设置的优势和劣势，进而制定相关对策进行处理。

4.3 以企业深度参与培养环节为要点，提升实践育人成效

企业深度参与培养环节是产教融合协同育人的建设要点。机械工程学院在推进产教融合过程中，以智能制造专业为载体，共建联合育人专业，建设企业导师团队、企业育人基地、企业冠名的大学生学科赛事（如“汇川杯”等），极大地推动人才培养和企业产品研发的同步推进。通过企业资本投入，智能制造专业获得了财政之外的资金进行育人，把企业产品研发、生产工艺植入人才培养的实践育人环节。一方面为实践课程教学提供了充足的办学经费，极大地推动实践课程的教学质量，学生动手能力得到显著增强。另一方面，为企业的产品研发和工艺改进提供了实验场地，改善了企业生产工艺流程，推动了企业产品快速迭代升级。

5 结语

时代快速推动，科技快速更新，人才培养必须与之相匹配，不断推动人才培养适应乃至引领科技发展，服务中华民族伟大复兴是高校应当承担的时代责任、职业责任。“产教融合背景下的高校人才培养模式需要高校、企业、政府等多方面的积极参与和协作，为社会培养更多更优秀

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

的人才。”[5]以产教融合为战略举措，引入企业师资力量、企业资金设备、企业生产实践融入到高校智能制造专业人才培养是迫在眉睫并大有可为的育人改革探索。“高等教育作为一个复杂的社会系统，始终在不断适应新的环境中寻找平衡与创新，以回应快速变化的全球挑战。”[6]当前各类高校掀起产教融合的改革高潮，高校人才培养机制得到了完善，各类专业布局和优化已经成为现实。智能制造专业在实施产教融合方面继续探索，推动形成产教融合新模式，不断提升人才培养质量，为国家发展提供优质的人才供给结构。

项目资助：2023 年上海高校本科重点教改项目“四维一体，协同驱动”，智能制造应用创新型人才培养模式的创新与实践”资助。

[参考文献]

[1]张明煜,王海云.统筹推进教育科技人才工作相融共兴[J].社会主义论坛,2024(8):8-9.
[2]严纯华.论强化高等教育对科技和人才的支撑[J].中国高教研究,2024(10):11-17.
[3]陈庆,王杭芳.产教融合视域下校企协同育人模式探究[J].中学政治教学参考,2023(20):100-102.
[4]蒋达勇,卢晓中,刘晖,等.学习贯彻党的二十届三中全会精神进一步全面深化教育综合改革[J].高教探索,2024(5):5-20.
[5]卓雪冬.产教融合背景下高校人才培养模式分析——评《应用型本科高校产教融合发展模式及其实现的保障机制》[J].中国教育学刊,2023(7):132-134.
[6]张军.绿色教育:新时代中国高等教育变革与转型[J].中国高教研究,2024(10):1-10.

作者简介：张珂（1968—），男，汉族，河南洛阳人，博士，教授，上海应用技术大学机械工程学院，研究方向：智能制造，机械设计，传感器技术。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

微专业背景下《机器学习》课程实验大纲设计

刘永明　赵转哲　刘志博　鲁月林　倪佳佳
安徽工程大学人工智能学院，安徽 芜湖 241000

[摘要]近年来，随着人工智能技术的快速发展，人工智能工程师和数据科学家的需求量也越来越大。因此，作为人工智能技术核心技术的机器学习微专业课程和实验也变得越来越重要。但传统的机器学习课程往往存在教学内容过于抽象、理论与实践脱节等问题，学生的学习效果和应用能力不够理想。因此，本论文旨在设计一个机器学习课程的实验大纲，以提高学生对机器学习的理解与应用。

[关键词]机器学习课程设计；实验课程；实验大纲设计
DOI：10.33142/fme.v6i1.14978　　中图分类号：G642　　文献标识码：A

Design of Experimental Syllabus for Machine Learning Course under the Background of Micro Major

LIU Yongming, ZHAO Zhuanzhe, LIU Zhibo, LU Yuelin, NI Jiajia
School of Artificial Intelligence, Anhui Polytechnic University, Wuhu, Anhui, 241000, China

Abstract: In recent years, with the rapid development of artificial intelligence technology, the demand for artificial intelligence engineers and data scientists has also been increasing. Therefore, as the core technology of artificial intelligence, machine learning micro professional courses and experiments have become increasingly important. However, traditional machine learning courses often have problems such as overly abstract teaching content and a disconnect between theory and practice, resulting in less than ideal learning outcomes and application abilities for students. Therefore, this paper aims to design an experimental outline for a machine learning course to enhance students' understanding and application of machine learning.

Keywords: machine learning course design; experimental courses; experimental outline design

1 概述

机器学习已成为当前具有代表性的人工智能技术研究课题；综合涉及人工智能、数学、机械科学、电子学、控制论、计算机技术等多个学科领域[1]。机器学习主要是指通过系统或者知识识别；对机械学习能力进行科学化提升；进而获得新技能、新知识。如果不通过系统学习或未能掌握合适的学习方法可能难以掌握全新的问题分析、解决方法；所以机器学习要做到不断创新、不断发展；它正迎合了当前人工智能发展领域的快速发展要求[2]。机器学习的研究目的；是希望计算机具有像人类一样从现实世界获取知识的能力；同时；建立学习的计算理论；构造各种学习系统并应用到各个领域中去[3]。

1.1 机器学习中存在的问题

（1）数学理论与实践的脱节：由于机器学习涉及很多数学理论和算法，如线性代数、概率论、最优化方法等，因此在整体授课过程中比较枯燥，调动学生情绪比较困难[4]。并且有些教学内容可能过于理论化，在教学中缺乏与实际应用的关联，导致学生难以将理论知识应用到实际问题解决中。

（2）缺乏实际案例和项目：机器学习是一门实践驱动的学科，但在大学课堂中，可能缺乏实际案例和项目的引入。学生只通过理论的学习，难以真正理解机器学习在实际中的应用场景和解决方法。

（3）缺乏实践操作和编程能力培养：机器学习主要致力于计算机复杂计算方面，包括数据处理、图像视觉处理、与语音识别等领域，其核心都是机器学习基础算法[5-7]。机器学习算法通常需要使用编程语言进行实现和应用，如 Python、Matlab 等。然而，在大学课堂中，可能缺乏足够的实践操作和编程能力的培养，使学生难以掌握实际问题解决的技能。

1.2 实验课程的重要性

实验课程主要培养学生独立进行机器学习应用的实际工作能力，在认识问题、分析问题和解决问题等方面受到较全面的训练。在实验课上，学生应当是实验的执行者，教师作为引导者的主要任务是确定实验目标、制定实验计划与进行实验考核[8]。通过对本课程的学习使学生系统地掌握机器学习应用的相关知识，对机器学习过程中的常见问题及解决方法有一定了解。为今后从事人工智能系统开发与设计打下基础。

1.3 实验教学目标

（1）针对设计任务，通过文献检索和其他途径来收集和整理相关资料。使用学术数据库、图书馆资源、专业

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

期刊等渠道，进行关键词检索并筛选出与课题相关的文献。通过阅读和分析这些文献，结合工程原理和现有研究，可以对设计任务进行合理的分析。

（2）根据设计任务的需求，综合运用基础理论知识和文献资料，提出合理的总体设计方案。这包括设计各组成模块，并对设计方案进行优选比较和论证其可行性。通过综合考虑各种因素，例如成本、性能、可靠性等，来选择最合适的设计方案。

（3）运用设计资料手册和使用数据进行估算和处理进行机器学习。可以借助机器学习算法，使用设计资料手册提供的数据对模型进行训练和测试，在设计过程中运用机器学习算法进行数据分析、模型评估以及结果呈现。此外，可以利用仿真工具软件对机器学习结果进行分析，以确保结果的合理性和可靠性。

（4）能够将设计内容以口头和文稿形式准确表达并回应指令。

2 实验内容

本实验总学时数为 14 学时，具体实验内容包括：线性模型、决策树模型、贝叶斯模型支持向量机模型、聚类分析、主成分分析、EM 算法。

本实验大纲以 EM 算法为例，进行实验内容设计。EM 算法是进行极大似然估计的一种有效方法，主要应用于以下两种非完全数据参数估计：第一，观测数据不完全；第二，似然函数不是解析的，或者似然函数的表达式过于复杂而导致极大似然函数的传统估计方法失效[9]。

2.1 实验目的

熟悉和掌握随机数的产生方法、掌握 EM 算法。

2.2 实验原理

问题描述：假设有两枚硬币分别标记为 A 和 B，做 5 轮随机抛掷实验，每轮抛掷 10 次，实验时每轮投掷的硬币标记 A 或 B 的信息丢失，只记录投掷硬币出现正反面的结果，实验结果为：

第一轮（来自硬币 A 或 B 的信息丢失）：5 次正面、5 次数反面。

第二轮（来自硬币 A 或 B 的信息丢失）：9 次正面、1 次数反面。

第三轮（来自硬币 A 或 B 的信息丢失）：8 次正面、2 次数反面。

第四轮（来自硬币 A 或 B 的信息丢失）：4 次正面、6 次数反面。

第五轮（来自硬币 A 或 B 的信息丢失）：7 次正面、3 次数反面。

估计两枚硬币抛出正面的概率 θ_A和 θ_B

该问题包含一个隐变量 $z=(z_1, z_2, z_3, z_4, z_5)$，代表每一轮所使用的硬币标记，要想估计两枚硬币抛出正面的概率 θ_A和 θ_B，我们需要知道每一轮抛掷所使用的硬币是 A 还是 B，这样才能估计 θ_A和 θ_B的值，但是估计隐变量 z 我们又需要知道 θ_A和 θ_B的值，才能用极大似然估计法去估计出 z。

其解决方法就是先随机初始化 θ_A和 θ_B，然后估 z，然后基 z 按照最大似然概率估计新的 θ_A和 θ_B，循环至收敛。

EM 算法目标：EM 算法解决的问题是极大化含有隐变量 z 的观察数据(不完全数据)X 关于参数 θ 的对数似然，即极大化工 $L(\theta)=\log P(X\mid\theta)=\log\sum_z\Sigma P(X,z\mid\theta)$。

EM 算法的核心思想非常简单，分为两步：Expection-Step 和 Maximization-Step。E-Step 主要通过观察数据和现有模型来估计参数，然后用这个估计的参数值来计算似然函数的期望值;而 M-Step 是寻找似然函数最大化时对应的参数。由于算法会保证在每次迭代之后似然函数都会增加，所以函数最终会收敛。

设隐含变量 z，X 为可直接观测数据，θ 为模型参数向量。我们无法直接得知 θ 估计的似然函数 L(θ | X)。可直接得知参数 θ 给定情况下 X 和 z 的联合概率分布 p(X,z | θ)及参数向量和可观测数据给定情况下 Z 取值状态的条件概率分布 p(z | X, θ)。

（1）离散问题 EM 算法：给定数据集，假设样本间相互独立，我们想要拟合模型 p(x; θ)到数据的参数。根据分布我们可以得到如下似然函数：

$$L(\theta)=\sum_{i=1}^{n}logp(x_i;\theta)=\sum_{i=1}^{n}log\sum_z p(x_i,z;\theta) \quad (1)$$

对于每个样本 i，我们用 $Q_i(z)$表示样本 i 隐含变量 z 的某种分布，且 $Q_i(z)$满足条件($\sum_z^Z Q_i(z)=1,\ Q_i(z)\geq 0$)。

我们将上面的式子做以下变化：

$$\begin{aligned}\sum_i^n logp(x_i;\theta)&=\sum_i^n log\sum_z p(x_i,z;\theta)\\&=\sum_i^n log\sum_z^Z Q_i(z)\frac{p(x_i,z;\theta)}{Q_i(z)}\\&\geq\sum_i^n\sum_z^Z Q_i(z)log\frac{p(x_i,z;\theta)}{Q_i(z)}\end{aligned} \quad (2)$$

上面式子中，第一步是求和每个样本的所有可能的类别 Z 的联合概率密度函数，但是这一步直接求导非常困难，所以将其分母都乘以函数 $Q_i(z)$，转换到第二步。从第二步到第三步是利用 Jensen 不等式。

我们来简单证明下：

Jensen 不等式给出：如果 f 是凹函数，X 是随机变量，则 E[f(X)]≤f(E[X])，当 f 严格是凹函数时，则 E[f(X)]<f(E[X])，凸函数反之。当 X=E[X]时，即为常数时等式成立。

我们把第一步中的 log 函数看成一个整体，由于 log(x)的二阶导数小于 0，所以原函数为凹函数。我们把

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

$Q_i(z)$看成一个概率 p_z，把 $\frac{p(x_i,z;\theta)}{Q_i(z)}$ 看成 z 的函数 g(z)。

根据期望公式有：

$$E(z)=p_z g(z)=\sum_z^Z Q_i(z)[\frac{p(x_i,z;\theta)}{Q_i(z)}] \tag{3}$$

根据 Jensen 不等式的性质：$f(\sum_z^Z Q_i(z)[\frac{p(x_i,z;\theta)}{Q_i(z)}])=f(E[z])\geq E[f(z)]=\sum_z^Z Q_i(z)f([\frac{p(x_i,z;\theta)}{Q_i(z)}])$

证明结束。

由此可得对数似然的下界函数：$B(\theta)=\sum_i^n\sum_z^Z Q_i(z)log\frac{p(x_i,z;\theta)}{Q_i(z)}$。

令 $Q_i(z)=p(z|x_i,\theta_t)$，下界函数可转化为：$B(\theta,\theta_t)=\sum_i^n\sum_z^Z Q_i(z)log\frac{p(x_i,z;\theta)}{Q_i(z)}=\sum_i^n\sum_z^Z Q_i(z)logp(x_i,z;\theta)-\sum_i^n\sum_z^Z Q_i(z)logQ_i(z)$

略去下界函数 B(θ， θ_t)中与待求参数向量 θ 无关的项得到如下 Q 函数：

$$Q(\theta,\theta_t)=\sum_i^n\sum_z^Z Q_i(z)logp(x_i,z;\theta) \tag{4}$$

（$Q(\theta,\theta_t)$ 隐含变量 z 的函数 L(θ |x_i, z)在概率分布 $p(z|x_i,\theta_t)$ 下的数学期望）

由于 B(θ， θ_t)≤ InL(θ |X)，故可通过迭代选取不同下界函数 B(θ， θ_t)最大值的方式逐步逼近对数似然 InL(θ |X)的最大值。

目前有两个问题：

（1）什么时候下界 B(θ， θ_t)与 L(θ)相等?

（2）为什么一定会收敛?

首先第一个问题，当 X =E [X]时，即为常数时等式成立：

$$\frac{p(x_i,z;\theta)}{Q_i(z)}=c \tag{5}$$

做如下变换：$\sum_z p(x_i,z;\theta)=\sum_z Q_i(z)c$

其中 $\sum_z Q_i(z)=1$，所以可以推导出：

$$\sum_z p(x_i,z;\theta)=c \tag{6}$$

因此得到了：

$$\begin{aligned}Q_i(z)&=\frac{p(x_i,z;\theta)}{\sum_z p(x_i,z;\theta)}\\&=\frac{p(x_i,z;\theta)}{p(x_i;\theta)}\\&=p(z|x_i;\theta)\end{aligned} \tag{7}$$

至此，我们推出了在固定参数下，使下界拉升的 Q(z)的计算公式就是后验概率，同时解决了 Q(z)如何选择的问题。这就是我们刚刚说的 EM 算法中的 E-Step，目的是建立 L(θ)的下界接下来得到 M-Step 目的是在给定 Q(z)后调整 θ，从而极大化似然函数 L(θ)的下界 J(z, Q)。

对于第二个问题，为什么一定会收敛?

这边简单说一下，因为每次 θ 更新时(每次迭代时)，都可以得到更大的似然函数，也就是说极大似然函数时单调递增，那么我们最终就会得到极大似然估计的最大值。

但是要注意，迭代一定会收敛，但不一定会收敛到真实的参数值，因为可能会陷入局部最优。所以 EM 算法的结果很受初始值的影响。

EM 的应用有很多，比如混合高斯模型、聚类、HMM 等等。

（2）连续问题 EM 算法

假设联合概率 p(X, Z | θ)可直接得知，故似然函数可转化为：

$$L(\theta|X)=\int p(X,Z|\theta)dZ \tag{8}$$

对数似然为：

$$\ln L(\theta|X)=\ln\int p(X,Z|\theta)dZ \tag{9}$$

确定上式最大值即可求得参数向量的最大似然估计，由于 Z 的存在，最大值无法直接求得。

对数似然函数变形为：

$$\ln L(\theta|X)=\ln\int\frac{p(X,Z|\theta)}{p(Z)}p(Z)dZ \tag{10}$$

其中 p(Z)为隐含数据 Z 的某一分布。由于对数函数为上凸函数，故成立如下不等式：Jensen 不等式。

$$\ln L(\theta|X)=\ln\int\frac{p(X,Z|\theta)}{p(Z)}p(Z)dZ\geq\int\ln\frac{p(X,Z|\theta)}{p(Z)}p(Z)dZ \tag{11}$$

由此可得对数似然的下界函数：

$$B(\theta)=\int\ln\left[\frac{p(X,Z|\theta)}{p(Z)}\right]p(Z)dZ \tag{12}$$

令 $p(Z)=p(Z|X,\theta_t)$，下界函数可转化为：

$$\begin{aligned}B(\theta,\theta_t)&=\int\ln\left[\frac{p(X,Z|\theta)}{p(Z)}\right]p(Z)dZ=\int\ln\left[\frac{p(X,Z|\theta)}{p(Z|X,\theta_t)}\right]p(Z|X,\theta_t)dZ\\&=\int\ln p(X,Z|\theta)p(Z|X,\theta_t)dZ-\int\ln p(Z|X,\theta_t)p(Z|X,\theta_t)dZ\end{aligned} \tag{13}$$

略去下界函数 B(θ， θ_t)中与待求参数向量 θ 无关的项得到如下 Q 函数：

$$Q(\theta,\theta_t)=\int\ln p(X,Z|\theta)p(Z|X,\theta_t)dZ \tag{14}$$

（$Q(\theta,\theta_t)$ 隐含变量 Z 的函数 L(θ |X,Z)在概率分布 p(Z|X， θ_t)下的数学期望）

由于 B(θ， θ_t)≤ InL(θ |X)，故可通过迭代选取不同下界函数 B(θ， θ_t)最大值的方式逐步逼近对数似然 InL(θ |X)的最大值。

EM 算法的基本步骤如下：

（1）设置初始参数 θ_0和迭代停止条件；

（2）E 步(期望步)：根据可直接观测数据 X 和当前参数向量取值 θ_t：计算 Q(θ， θ_t)；

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

$$Q(\theta,\theta_t)=\int \ln p(X,Z\mid\theta)p(Z\mid X,\theta_t)dZ \quad (15)$$

（3）M步(最大化步)：最大化Q(θ，θt)并根据Q(θ，θt)最大值更新参数θt的取值。

$$\theta_{t+1}=\arg_{\beta}\max Q(\theta,\theta_t) \quad (16)$$

（4）判断是否满足迭代停止条件，若满足则停止迭代，否则令 t=t+1 并返回步骤（2）。

2.3 实验条件

（1）Matlab2024

（2）CPU：4 核心（AMD/INTEL）

（3）内存：4G

（4）硬盘空间占用：6G 最少安装占用

2.4 实验内容

（1）产生两个均值不同的正态分布的随机数

（2）根据产生的随机数实现 EM 算法。

2.5 实验步骤

（1）编写随机数产生程序。

（2）编写 EM 算法程序。

3 实验课程安排

实验安排如表 1 所示：

表 1　实验课程安排

序号	教学内容	推荐学时/天	教学方式
1	设计动员及任务布置	0.5	讲授
2	熟悉题目、查资料、拟定初步方案	2	现场指导
3	确定方案、机器学习模型训练	5	现场指导
4	撰写设计说明书。	2	现场指导
5	答辩，完善设计说明书	0.5	现场指导

4 实验课程考核

4.1 课程考核环节

课程考核检验课程目标达成情况。考核环节包括实查阅文献、方案设计、模型训练与结果呈现和答辩成绩。

4.2 达成课程目标的途径与措施

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度刘永明，男（1986.1-），河南商丘人，博士，讲师，硕士生导师，研究方向机器学习、智能优化设计、可靠性工程。评价，以及课程总目标达成度评价，具体计算方法如下：

$$\text{课程分目标达成度}=\frac{\text{总评成绩中支撑该课程项目相关考核环节平均得分之和}}{\text{总评成绩中支撑该课程目标相关考核环节目标总分}}$$

$$\text{课程总目标达成度}=\frac{\text{该课程学生总评成绩平均值}}{\text{该课程总评成绩总分}(100\text{ 分})}$$

5 结语

机器学习是当代专用人工智能的技术核心，是人工智能领域的一个热门话题，并受到了广泛关注[10]。尽管机器学习在许多领域都取得了显著的成功，但我们也要认识到机器学习仍然面临许多挑战和限制。因此，设计一个机器学习课程的实验大纲，以提高学生对机器学习的理解与应用是很有必要的。并且面对当前的实验课问题，教师也要紧跟实验课改革步伐，及时改进实验课教学方法，促进机器学习实验课的发展，为我国培养更多的应用型人才。

基金项目：2023 年安徽省省级质量工程项目（2023sdxx043，2023xjzlts040），2023 年度新时代育人省级研究生教育教学改革研究项目，安徽工程大学校级质量工程项目（2022jyxm02，2022yszy03，2023yz1005）。

[参考文献]

[1]张幸幸,朱振峰,赵亚威,等.机器学习中原型学习研究进展[J].软件学报,2022,33(10):3732-3753.

[2]林晓农.试论人工智能与机器学习技术在智慧城市中的应用[J].信息系统工程,2020(1):2.

[3]李健宏.人工智能中的机器学习研究及其应用[J].江西科技师范学院学报,2004(5):3.

[4]韦南,殷丽华,宁洪,等.本科“机器学习”课程教学改革初探[J].网络与信息安全学报,2022,8(4):182-189.

[5]暴琳,陈熙维,魏海峰,等.人工智能课程群联合宽广数据资源拓展自动化品牌专业新工科建设[J].高教学刊,2022,8(26):21-24.

[6]苏向东,刘娜.《机器学习》课程项目实践方案研究[J].网络安全技术与应用,2022(8):97-99.

[7]李阳.机器学习课程的设计与教学模式实践[J].电子技术,2022,51(8):170-171.

[8]郭杰.人工智能实验课教学改革分析[J].无线互联科技,2019,16(15):87-88.

[9]孙大飞,陈志国,刘文举.基于 EM 算法的极大似然参数估计探讨[J].河南大学学报:自然科学版,2002,32(4):7.

[10]刘凯,胡祥恩,王培.机器也需教育?论通用人工智能与教育学的革新[J].开放教育研究,2018,24(1):10-15.

作者简介：刘永明（1986.1—），男，河南商丘人，博士，讲师，硕士生导师，研究方向机器学习、智能优化设计、可靠性工程。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

建筑工程专业工学一体化教学实践探索

卞亮亮
江苏省镇江技师学院，江苏 镇江 212000

[摘要]随着建筑行业的发展，工学一体化教学模式在建筑工程专业的应用日益受到重视。本项探索性工作分析工学一体化教学实践对提升学生综合素质和实际操作能力的影响。通过对传统教学模式与工学一体化教学模式的比较，重点探讨了工学一体化教学在建筑专业领域中的应用策略、面临的挑战以及优化建议。研究表明，通过工学一体化的教学模式，学生们的实践技能、团队合作以及创新性思维能力均得到显著提高，这些提升为他们未来的职业生涯奠定了坚实的基础。
[关键词]工学一体化；建筑工程；教学实践；综合素质；实践能力
DOI：10.33142/fme.v6i1.14974　　中图分类号：G718　　文献标识码：A

Exploration on Engineering Integration Teaching Practice in Construction Engineering Major

BIAN Liangliang
Zhenjiang Technician College Jiangsu Province, Zhenjiang, Jiangsu, 212000, China

Abstract: With the development of the construction industry, the application of integrated engineering teaching mode in the field of construction engineering is increasingly valued. This exploratory work analyzes the impact of integrated engineering teaching practice on improving students' comprehensive quality and practical operation ability. By comparing the traditional teaching mode with the integrated engineering teaching mode, this paper focuses on exploring the application strategies, challenges, and optimization suggestions of integrated engineering teaching in the field of architecture. Research has shown that through the integrated teaching model of engineering, students' practical skills, teamwork, and innovative thinking abilities have been significantly improved, laying a solid foundation for their future careers.
Keywords: integration of engineering and technology; construction engineering; teaching practice; comprehensive quality; practical ability

引言

建筑工程专业作为一门应用性强、技术要求高的学科，培养学生的实践能力和综合素质是教育的重要目标。在以往的教学范式中，偏重于理论知识的传递，却忽略了对学生实际操作技能的培育，这一缺陷使得他们在未来职业岗位上缺乏适应性。为了强调理论学习与实际操作的融合，工学一体化教学模式应运而生，强调理论与实践的紧密结合。本研究将探讨这一教学模式在建筑工程专业中的具体应用，分析其优势与挑战，并提出相应的改进措施。

1 工学一体化教学的理论基础

在教学领域，工学一体化教学重点在于理论知识与实际操作的深度融合，旨在全方位塑造学生多方面的能力和技能。工学一体化教学意指将工程领域的实际操作与理论知识深度整合，旨在培养学生不仅深谙理论精髓，而且能在具体工程实践中游刃有余。以学生为中心的教学模式，依托建构主义学习理论，倡导在具体情境中开展主动探索与合作交流，通过实践活动加强知识认知与技能应用。在教学过程中，工科教学强调知识整合，鼓励学生将所学知识灵活运用于不同领域的问题解决中，从而培养其创新思维和批判性思维能力[1]。

在实施工学结合的教学模式过程中，必须坚守几个根本的教学准则，其一是以学生为中心，强调学生的主体性和主动性，鼓励他们在实践中自主学习和反思；其二是注重实际应用，教学内容应与行业需求紧密对接，确保学生所学知识能够满足未来职业发展的需要；其三是强调团队合作，培养学生的沟通能力和协作精神，使他们在团队中发挥各自的特长，实现知识的共享与提升。此外，工学一体化教学还应关注多样化的教学方法和手段，以提升学生的实践能力和综合素质。这些教学方法包括项目导向学习、案例分析、实习实训等，能够为学生提供丰富的学习体验。在项目导向学习中，学生围绕真实的工程项目进行团队合作，通过实践中的问题解决，不仅能够运用所学理论知识，还能培养团队协作能力和沟通技巧。这种基于项目的学习模式，促使学生主动思考、探索解决方案，从而增强其创新能力。

实施工学一体化教学，不但对传统教学方式起到了积极的补充作用，而且满足了现代社会对高素质人才的需求，成为一种必然的选择。深度融合理论与实践，有助于学生更有效地掌握专业知识，增强他们解决繁杂工程问题的技巧，从而为未来的职业道路奠定稳固的基础。为了提高建筑专业教学的效果与学生的综合能力，积极探索并实践将工程与学习相结合的一体化教学方法至关重要[2]。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

2 建筑工程专业现状

建筑工程专业作为一门应用性强、技术要求高的学科，正面临着快速发展的机遇与挑战。随着社会经济的持续增长和城市化进程的加快，建筑领域对高端技术人才的渴求越发明显。在建筑学科领域，针对专业教学方法和所培育的人才仍暴露出众多缺陷与不足。在教学过程中，过分强调理论的教授，却忽略了实际操作技能的培育，这使得学生在进入职场后，难以满足职场对技能的实际需求。这种现象不仅影响了学生的综合素质提升，同时限制了他们职业发展的潜在空间。在建筑工程领域，层出不穷的创新元素，例如新型材料，持续推动着行业的发展。教学体系更新的步伐迟缓，导致其难以满足市场对于新兴专业人才的需求。在建筑学科的教学领域，课程安排往往缺少适应性和指向性，这使得教学内容难以与建筑业界的具体需求对应，从而导致学生所掌握的理论知识与职场应用之间出现了明显的距离[3]。

建筑行业普遍存在着专业技能与管理能力并重的需求，这要求学生在掌握专业知识的同时，还需具备良好的沟通能力、团队协作能力和项目管理能力。然而，现行的教育体系往往忽视了这些软技能的培养，导致学生在进入职场后面临适应困难。在当前建筑工程教育还面临着师资力量不足和实践教学资源匮乏的问题，许多高校缺乏与行业紧密合作的实习基地，学生在实践中的锻炼机会有限，进一步加剧了理论与实践的脱节。针对建筑工程领域的专业人才培育，必须执行深入且全面的革新与改革措施，采取工学一体化的教学方法，强化理论知识与操作技能的融合，注重学生全面素质的塑造，从而显著提高其专业技能与职业道德，为建筑业未来的成长奠定更为稳固的人才基础。为了应对挑战，当前应由建筑工程学院主动探究，开辟一条顺应时代进步的教学革新途径，旨在塑造满足市场需求的优秀建筑工程技术人员。

3 工学一体化教学的实施策略

3.1 课程设置与教学内容

课程设置与教学内容是建筑工程专业教育体系中的核心组成部分，对于培养学生的专业能力和实践技能具有重要影响。当前，建筑工程专业的课程设置通常包括基础课程、专业核心课程和实践课程三大类。基础课程主要涵盖数学、物理、力学等理科基础知识，为学生理解工程原理打下坚实基础；专业核心课程则包括建筑材料、结构力学、施工技术等，旨在帮助学生掌握建筑工程的基本理论和专业技能。然而，许多高校在课程设计上仍存在一定的局限性，尤其是在课程内容的更新和与行业需求的对接方面，常常滞后于建筑行业的快速发展[4]。

一些高校在教学大纲中引入了创新成果，尽管如此，审视整个课程体系，可以发现其内容本质上依旧沿袭着较为保守的框架，未能充分体现出对前沿技术的融合与预见。在新兴领域如建筑信息模型（BIM）、绿色建筑设计和智能建筑方面，学生们普遍缺乏必要的专业训练。在当前的教学模式中，各课程之间往往缺乏必要的联系，往往孤立进行，缺乏系统性，无法帮助学生形成完整的知识体系。为了培育具有全面素质和革新技能的学生，课程安排需重视多学科的融合，促进不同课程之间的协同教学。

高校课程设置的适应性与实用性，可通过与建筑行业企业深度合作予以提升，这种合作方式要求课程内容根据企业实际需求进行调整，保障学生学到的知识能够直接应用于他们将来的职业生涯中。通过引入项目导向学习、案例分析等教学方法，增强学生的实践能力，培养其解决实际工程问题的能力。此外，调整课程设置，以实习环节和实践课程为主导。为了培育掌握高质量和综合技能的建筑工程领域专才，当前的专业课程内容与教学体系迫切需要进行根本性的更新与革新，这要求我们在理论知识与实际操作技能的交融、经典教学和现代技术的整合方面不断深入研究，以适应市场的最新需求。这项革新不但能够激发学生对学习的热情和主动精神，同时为建筑业注入了新的动力。

3.2 教学方法与手段

教学方法与手段在建筑工程专业教育中扮演着关键角色，直接影响着学生的学习效果和专业能力的培养。传统的教学方法以教师为中心，主要依赖课堂讲授和单向的信息传递，这种方式虽然有助于知识的传授，但往往忽视了学生的主体性和实践能力的培养。在当前建筑行业日新月异的背景下，单一的教学方法显然无法满足学生对实践技能和创新思维的需求，因此，建筑工程专业亟须探索多样化和创新性的教学方法。近年来，项目导向学习（PBL）、案例教学和翻转课堂等新型教学方法逐渐受到关注。这些方法强调学生的主动参与实践，鼓励学生在真实的工程项目中进行自主学习与合作探究。例如，通过项目导向学习，学生可以在实际工程问题的解决过程中，运用所学理论，锻炼其分析与解决问题的能力[5]。

在教学领域，利用当代信息技术手段，为建筑学科的教学提供了崭新机遇。引入多媒体教学、虚拟仿真技术以及建筑信息建模（BIM）等策略，不仅令教学手段多样化，而且增强了教学过程的直观性与互动性。学生通过虚拟现实手段，在构建的数字空间中展开建筑设计活动，借此体验现实项目中的诸多复杂性，此类体验的学习模式，显著增强了他们在实践活动中的操作技能以及对于创新的认知。网络学习平台的出现，使得学生能够依据个人学习节奏和需求，享受到灵活多变的学习方式。在建筑工程的教学领域，新兴的教学策略和手段已经显示出其积极的一面，然而，对教师进行相应的培养以及使其适应这些变化同样重要。在教学过程中，教师作为教学活动的引导者，应不断更新自身的知识结构和教学理念，熟练掌握现代教学技

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

术，才能有效实施多样化的教学方法。此外，构建一套成效显著的评价机制，通过此机制对学生的学习情况做出实时回应，进而有助于教学品质的持续增进。为了应对不断变化的时代需求，在建筑学教学领域，需对教学策略及手段进行迭代更新，这种持续的创新与实际操作相结合，能够为学生提供坚实的全面成长支撑，并塑造出符合现代社会需要的高素质工程技术人才[6]。

3.3 实践基地的建设与管理

在建筑工程领域的教学过程中，对实践基地进行构建及管理是至关重要的环节，它对学生提升实际操作能力和综合素养起到了关键作用。在建筑行业迅猛发展的背景下，构建高效率的实践基地，不仅赋予学生沉浸式的工程实训机会，而且让他们获得宝贵的职业感知，保证实践活动的质量和相关性。实践基地必须与本地建筑业公司和具体建设项目紧密相连，全面整合行业内的资源。理论知识和实际操作的融合，通过企业与学校之间的合作模式，能够让学生在真实工作环境中应用所学的知识，有效地解决现实问题，同时增强其实践技能和创新思考能力。在打造实践场所的过程中，重点布局于配备完善的硬件设施与协调一致的生态环境，为了使学生能够在实际操作环境中进行实习和实验，一个理想的实践基地必须配备尖端的实验室设施、实训场地和必需的施工设备。专业基地应配备有经验的指导教师和行业内的专家团队，以便为学生提供深入的指导与支持。对于基地而言，构建一套完善的管理体系是关键所在，这体系需明确规定实践教学的宗旨、所涉内容以及评价准则，以保障实践活动能顺利进行。

管理实践基地不仅仅是处理日常运作，同时也需要对实践教学的成果进行深入的评定和反馈收集。构建科学的评价机制，对学生在实践活动中的具体表现进行周期性评定，同时汇总学生与企业提供的反馈信息，进而对实践教学计划进行持续优化，旨在提升教学过程中的质量水平。科研与培训相结合的实践基地，应成为教师及行业人员专业提升的重要场所，促进学术成果与工程技术的深度融合，加速知识更新和技术革新。工学一体化教学的实现，关键在于建筑专业实践基地的建设和管理。在行业深度整合、设施完善与科学管理机制的支持下，实践基地为学生赋予了难得的实操机遇，这不仅助力他们在真实工程背景中进步与成长，还成功塑造了既掌握深厚专业技能又具备优秀职业素质的建筑工程领域的杰出人才。该教学模式致力于促进学生发展，同时为建筑业注入了创新动力[7]。

4 结语

探索工学一体化的教学模式，是建筑工程专业针对建筑行业快速发展所需，旨在培养学生综合素质和实践能力的一种尝试。随着建筑行业的发展，工学一体化教学模式在建筑工程专业的应用日益受到重视。此过程强调理论知识和实际操作的融合，此模式着重于学生中心的教学理念，借助多元化的教学策略和工具，激发学生积极投身于学习和实践活动之中。通过引入项目驱动的学习、案例研究以及翻转课堂等创新教学方式，让学生得以在实际的工程实践中应用所学，以培养解决现实问题的技能。例如，诸如建筑信息建模（BIM）和虚拟仿真技术等现代信息技术的运用，使得学生获得了更为直观且互动的学习体验，从而提升了实践教学的成效。建立完备的教学体系，优化教学品质，从而达到学生职业技能与职业品德的双重提高，助力建筑业的发展，输送稳固的人才支持。此种探索对学生自我提升大有裨益，也为建筑工程教育的未来发展开辟了新的方向。

[参考文献]

[1]刘慧侠.建筑工程专业工学一体化教学实践探索[J].职业,2024(2):62-64.
[2]梁慧慧.建筑装饰专业工学一体化教学改革探讨[J].产业与科技论坛,2022,21(19):176-177.
[3]张佳顺.工学一体化背景下“建筑工程计量与计价”课程教学改革[J].中阿科技论坛(中英阿文),2020(3):182-183.
[4]曹安美.探究建筑工程专业工学结合课程体系的建设与完善[J].发明与创新(职业教育),2020(2):149-157.
[5]吴晓园.工学一体化背景下《建筑工程计量与计价》课程教学改革[J].建材与装饰,2019(36):142-143.
[6]沈翔.探究建筑工程专业工学结合课程体系的建设与完善[J].城市建筑,2019,16(17):31-32.
[7]陈文峰,孟文怡.基于职业能力导向的建筑工程技术专业工学结合人才培养模式思路探讨[J].建材与装饰,2018(24):123-124.

作者简介：卞亮亮（1991.9—），女，汉族，硕士，专业：建筑与土木工程，学生科科长。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

项目教学法在《市场调查与预测》课程实践教学中的应用研究

张正琴　黄春分　何 琴
皖西学院经济与管理学院，安徽 六安 237012

[摘要]市场调查与预测是一门实践性很强的课程，为了使学生熟练掌握该课程的理论知识，能够学以致用，市场调查实践教学是必不可少的环节。在市场调查预测课程实践教学中运用项目教学，更有利于学生市场调查分析能力的培养。本文从项目教学的内涵入手，探讨市场调查与预测选择项目教学法的原因及项目教学法的具体应用问题。
[关键词]实践能力；项目教学法；应用
DOI：10.33142/fme.v6i1.14970　　中图分类号：F713.52　　文献标识码：A

Research on the Application of Project Teaching Method in the Practical Teaching of Market Research and Forecasting Course

ZHANG Zhengqin, HUANG Chunfen, HE Qin
Economic & Management College, West Anhui University, Lu'an, Anhui, 237012, China

Abstract: Market research and forecasting is a highly practical course. In order to enable students to master the theoretical knowledge of this course proficiently and apply it, practical teaching of market research is an essential part. The application of project-based teaching in the practical teaching of market research and forecasting courses is more conducive to the cultivation of students' market research and analysis abilities. Starting from the connotation of project-based teaching, this article explores the reasons for choosing project-based teaching method in market research and prediction, as well as the specific application issues of project-based teaching method.
Keywords: practical ability; project-based teaching method; application

引言

市场调查与预测是企业了解市场、认识市场的一种科学方法，可以帮助企业及时发现市场机会和存在的问题、评价企业营销计划的合理性和有效性、了解竞争对手及制定正确的竞争策略。因此，高校经济管理类专业教学中都开设了市场调查与预测课程，而且在人才培养方案中也都增加了市场调查与预测课程实践环节的课时，加强对市场调查与预测理论知识的理解和应用能力的培养。将项目教学法应用于市场调查与预测课程中，要求学生在教师指导下选择贴合实际的市场调查活动主题，围绕调查主题中各阶段的教学任务开展教学实训活动，更易于发挥学生自主学习的积极性和提高课程的教学效果。

1 项目教学法的内涵

项目教学法就是在老师的指导下，将一个相对独立的项目交由若干名学生组成的调查小组处理，信息的收集、方案的设计、项目实施及最终评价，都由学生自己负责，学生通过该项目的进行，了解并把握整个过程及每一个环节中的基本要求。是一种以解决实际问题为目标，以教师作为引导者，　学生作为课堂主体的教学方法。教师从传统课堂中的主导者转变为协助者，授课方式由灌输式教学转变为引导与启发；运用此方法进行教学，以项目为主线将教学内容进行贯穿，需要学生积极主动搜集资料解决问题，在必要时教师给予提点与帮助，一定程度上缩短了教师讲授的时间，发挥了学生的自主性、参与性，做到了把课堂真正交给学生，不断提升了教师教书育人的责任以及明确了教师是学生帮助者、引导者的定位。

2 市场调查与预测课程选择项目教学法的原因

2.1 该课程的教学内容适合开展项目教学

市场调查与预测的课程教学内容主要包括市场调查的基本理论、调查机构的选择、调查方案的策划、市场调查方法的选择、调查对象的抽样设计、调查问卷的设计、调查资料的收集、调查资料的整理与分析、调查报告撰写等。这些内容都可以分解成一个完整的调查项目的不同组成部分，按照分工和工作安排进行项目的实践操作。而且，进行项目教学的项目来源非常丰富，教师可以收集各年全国大学生市场调查分析大赛获奖作品整理形成资料库，这些获奖作品选择的调查项目大都结合社会热点问题和企业管理问题，具有很强的实践意义和可操作性。当然也可以选择学生身边的生活消费问题开展调查，比如大学生外卖市场、大学生就业市场、大学生旅游市场等开展信息收集和研究。

2.2 项目教学法可以弥补传统实践教学方法的不足

现在很多高校的市场调查与预测的实践教学都是运用模拟教学软件开展调查方案的设计、资料收集和调查报告写作，但是模拟软件存在很多弊端，对学生实际操作能力的培养作用不大，比如调查项目的选择问题，系统设计

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

好的主题比较简单，而且可供选择范围比较小，在调查方案设计环节，系统会自动提供调查主题的调查背景、调查目的、调查内容等，学生就不会深入思考相关问题。在调查实施环节，模拟软件主要是通过抽样设计的样本填写问卷，资料分析也是软件自动展示各种分析方法的结果数据和图表，学生不需要现场与调查对象面对面交流收集信息，不需要进行资料的整理和录入，不需要选择资料分析方法进行数据处理，整个调查过程过于简单。因此，采用项目教学，由师生共同拟定项目主题，特别是与校企合作的实习基地企业合作针对企业决策问题确定调查项目，由企业提供一定的资金支持，项目实施结果也由企业和教师共同考核成效，既可以提高学生的积极性，又能提高教学效果。

2.3 项目教学法能提高学生解决实际问题的能力

项目教学法选择贴近市场的项目主题能够激发学生学习兴趣，提高自主学习的动力。通过真实项目的操作，学生能够将理论知识应用于实际，小组成员需要分工合作共同完成各个项目任务，特别是与项目提供单位以及被调查对象的接触，有助于学生培养良好的沟通、协调与领导能力，小组成员之间的合作也有利于团队精神的培养。项目教学过程中的规范操作、时间管理等要求，也有助于学生提前适应职场环境的严格规范管理。

3 项目教学法在市场调研与预测课程教学中的运用

3.1 分组与分工

市场调查项目教学中通常是 3-6 人为一组，分工合作开展实训。可以根据学生兴趣、能力等因素进行自愿分组，促进优势互补，增强团队合作能力，也可以采用按宿舍为单位分组，比较公平，方便学生之间的沟通和合作。同时，还要求小组成员明确分工，每组成员需明确各自职责，如调研方案设计、数据采集、数据分析、报告撰写等需要分配到人，或者要求每个学生撰写一份调查结果报告，防止个别成员偷奸耍滑、浑水摸鱼。当然在实训环节，小组成员需要在分工基础上合作完成项目各个环节的工作，互相探讨，出谋划策，保证项目保质保量地顺利完成，提高项目实施的质量。

3.2 项目选择

在项目教学法中，项目的选取起着关键性的作用。因此，市场调查小组成立之后，就要共同商讨调查项目。调查项目要注重可操作性，近年来全国大学生市场调查分析大赛的资料可以作为资料库供大家学习和选择，也可以结合大学生创新创业大赛项目的获奖作品作为参考，这些比赛项目都是经过专家评审，是企业经营活动中或者现实生活中存在的，具有较强的实践可操作和实际指导作用的专题，操作起来难度不会太大。同时，也可以由老师与学校实习基地企业联系，由企业针对市场决策问题提出调查课题，或者学生自主联系学校周边企业或者小商铺进行合作，共同设计调查项目，由企业或合作对象提供资金支持，通过企业赞助的实训材料比如新产品消费调查中的样品或者购买一些小礼品，方便项目的实施和提高调查对象的合作意愿，提高学生参与项目的热情，认真参与实训活动，提高整体教学效果。

3.3 项目策划

调查项目策划也就是撰写项目调查方案，是对项目实施各阶段和各环节的统筹安排。市场调查总体方案是否科学、可行，关系到整个市场调查工作的成败。调查方案通常包括对调查目的的确定、调查对象和单位的明确、调查内容的确定、调查问卷设计、调查方法的选择、调查实施时间进度及调查地点的安排、调查资料的整理分析方法、调查结果的总结汇报、调查费用预算等。在项目策划过程中，所有的设计都先由学生自行搜集资料，主动学习相关知识将其应用于实际项目的策划过程，一个调查项目可以设计多个调查方案，再经过课堂汇报及组与组之间的讨论、教师的指导点评来补充不足之处，对调查方案和设计的问卷进行修改完善，确定一个最优的方案。对于一个调查方案的优劣，主要是看方案设计是否体现了调查目的和要求，能否提高调查质量。

3.4 项目实施

教学项目实施阶段是对市场信息的收集和资料整理分析的阶段，学生首先可以通过网上信息收集或者由合作单位提供一些企业内部与调查主题相关的市场资料，然后需要按照项目策划方案实施实地调查活动，小组内需先就调查方案的实施相关问题进行简单的讨论、分配工作任务。在实施问卷调查时，对调查对象的抽取和选择，要根据调查目的和经费预算等来确定样本容量，选择符合要求的对象进行问卷调查。为了提高调查资料的质量，调查小组可以通过提前准备好调查工作手册、调查活动中需要的一些物品（比如某产品的市场需求调查中的产品样品）、打印好的调查问卷、送给调查对象的小礼品等。同时可以要求合作单位指派现场的督导人员监督现场调查人员认真选择样本，认真指导学生填写问卷，不弄虚作假。

问卷调查结束后，需要对回收起来的调查问卷进行复查，审核问卷。回收的问卷主要存在的问题包括问卷中存在调查对象没有完整回答问题，明显存在错误答案和大量问题同一个选项的缺乏兴趣的问题等，小组成员要共同讨论如何处理相关问题。对审核过的问卷还需要进行分组汇总，得出能够反映研究总体特征的综合资料，以图像或者表格形式展示分组汇总的结果。调查问卷在录入计算机之前通常还要进行资料的编码，特别是开放式问题的答案需要先对可能的所有答案有一个初步的认识，然后归纳出答案的分类表，分别进行编码，制定编码表。调查资料的分析是将整理后的各类信息资料进行分类计算、分析，一般可以采用统计学和数学分析方法进行定量分析，挖掘事物

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

的数量中包含的规律性，通过列表分析技术、交叉列表分析技术、数据图形分析技术、描述性分析技术、动态分析技术等展示调查结果，资料分析可以运用一些分析软件（如 Excel、SPSS）进行数据分析处理。

3.5 项目总结

教学项目总结主要包括市场调查报告的撰写和教学项目的评价两部分，市场调查报告是市场调查的综合成果，凡是进行调查，都要撰写调查报告。怎样撰写调查报告是能否充分体现调查质量的关键环节，调查人员必须掌握撰写调查报告的技巧。调查报告的格式一般包括调查报告的标题、引言、正文、附件。其中正文是市场调查报告的主体部分。这部分必须准确阐明全部有关论据，包括问题的提出到引出的结论，论证的全部过程，分析研究问题的方法，还应当有可供市场活动的决策者进行独立思考的全部调查结果和必要的市场信息，以及对这些情况和内容的分析评论。正文里的结论与建议是针对调查的结果的总结和提出解决研究的具体问题可供选择的方案与对策建议。正文的写作不能简单堆砌，不可以提出无证据的结论，也不要没有结论性意见的论证，要尽量用图表论证结论，层次分明、详略得当、逻辑严密、层层深入，有理有据，建议有一定的实践指导意义。

教学项目的评价包括教师点评和同学互评，一般是各项目组长以 PPT 形式汇报调查项目的来龙去脉，调查的主要问题和目的，调查实施的整个过程，调查报告的主要内容，调查的主要结论和对策建议，也要就每名组员在项目实施过程中的分工及所做的工作进行分析总结，其他各组同学可以对其汇报内容进行分析点评，提出修改意见，完善市场调查报告。

4 结语

将项目教学法尝试性地应用于市场调查与预测课程实践教学中来，学生在教师的指导下通过对具体项目的操作训练，使学生加深对理论知识的掌握，掌握市场调查方案的设计方法、数据的收集方法、抽样方法的设计、数据分析、调查报告的撰写等知识的认知和实战能力。项目教学法充分体现了“以教为辅、以导为主”的教学理念和教学思想。项目教学法在市场调查与预测实训教学中的应用，能够有效弥补传统教学模式的不足，提升学生的实践能力、团队协作能力和职业素养。通过科学合理的项目设计、实施与评估，在整个教学过程中更加注重培养学生的知识应用和实践能力，培养专业的市场营销人应具备的市场调查技能，发扬工匠精神，一切从实际出发，爱岗敬业，具有良好的调查人员品质，树立正确的社会主义核心价值观。更好地体现了高校人才培养目标，在市场调查课程中具有良好的应用效果。

基金项目：校级质量工程 2021 校级一般教学研究项目（项目教学法在《市场调查与预测》课程实践教学中的应用研究 wxxy2021019）；安徽省课程思政示范课程：客户关系管理（2022kcsz315）；皖西学院校企合作开发课程资源建设：跨境电商（wxxy2022090）。

[参考文献]

[1]黄美花.系统性实践环节的设计———“社会调查”课程教学改革尝试[J].人力资源管理,2011(3):112-114.
[2]王福文,李茁,王扬帆,等.项目教学法在电子技术技能教学中应用的探讨与实践[J].大科技,2015(26):26.
[3]姚远.项目教学法在市场调查与预测课程中的应用[J].安阳工学院学报,2017(03):109-111
[4]朱玉民.项目驱动下的英语课堂教学模式研究[J].中国科教创新导刊,2009(17):49-50.
[5]余红剑,王沁莹,陈芳,等.高校课堂教学改革项目教学法应用研究[J].浙江工商职业技术学院学报,2017(1):61-67.
[6]陈春梅,夏长清,杨建朝.项目教学法在《市场调查》实践课程中的应用[J].市场研究,2008(05):31-33.
[7]王淑霞.以“三文档”强化《市场调查》课程实践操作能力[J].高教论坛,2005(6):113-116.
[8]史太波,杜亚敏.项目教学法在“市场调查”课程中的应用与研究[J].北京印刷学院学报,2021(6):26.

作者简介：张正琴（1976—），女，安徽金寨，讲师，硕士，研究方向：市场营销。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

基于 CDIO 工程教育理念的《化学导论》课程多样化考核探索

纪秀林* 郭嘉楠 程西云
汕头大学工学院机械工程系，广东 汕头 515063

[摘要]随着新工科背景下工程教育的不断改革，高校课程的考核方式也在逐步转型。化学导论课程作为机械设计与自动化专业的基础课程，亟需打破传统的单一考核模式，实现更加多元化的课程考评体系。文中基于 CDIO 工程教育理念，探讨了《化学导论》课程在理论知识与实践能力方面的多元化考核方法，包括理论考核、个人项目、小组项目以及工艺项目实践等，旨在全面提升学生的知识应用能力、团队协作能力和工程实践能力。通过实施这一改革方案，可以有效提高学生的学习积极性和职业素养，推动机械工程专业基础课程的教育质量提升。

[关键词]工程教育；课程；考核；CDIO
DOI：10.33142/fme.v6i1.14958 中图分类号：G642.0 文献标识码：A

Exploration on Diversified Assessment of Introduction to Chemistry Course Based on CDIO Engineering Education Concept

JI Xiulin*, GUO Jianan, CHENG Xiyun
Department of Mechanical Engineering, College of Engineering, Shantou University, Shantou, Guangdong, 515063, China

Abstract: With the continuous reform of engineering education under the background of new engineering disciplines, the assessment methods of university courses are also gradually transforming. As a fundamental course in the field of mechanical design and automation, the Introduction to Chemistry course urgently needs to break the traditional single assessment mode and achieve a more diversified course evaluation system. Based on the CDIO engineering education philosophy, this article explores the diversified assessment methods for theoretical knowledge and practical ability in the course of Introduction to Chemistry, including theoretical assessment, individual projects, group projects, and process project practice, aiming to comprehensively enhance students' knowledge application ability, teamwork ability, and engineering practice ability. By implementing this reform plan, students' learning enthusiasm and professional competence can be effectively improved, and the quality of education for basic courses in mechanical engineering can be promoted.

Keywords: engineering education; course; assessment; CDIO

引言

《化学导论》是针对工学院机械设计制造及其自动化专业学生所开设的一门基础性课程，旨在使学生具备基础化学知识，并初步了解机械、能源、环境等领域中的化学原理。它在中学化学的基础上，使学生对化学反应的基本规律以及变化过程中的能量关系和物质组成、结构及其变化规律有一个比较系统、全面、深入的认识，掌握化学变化的宏观规律，化学热力学、化学动力学、物理化学等基本知识，并了解化学对现代科技的贡献和化学与能源、材料、环境保护、生命的联系，为学习后续课程、新理论、新工艺、新技术和进行气体实验与研究奠定必要的化学基础。同时，课程力求与机械工程实际的联系，起到化学与机械工程之间的桥梁作用。本课程在课堂教学和实际案例分析过程中，促进学生理解工程师的技术职责，接受工程师的社会责任；增强自我认识，了解个人的能力、兴趣、强项与弱点，讨论个人的能力范围以及在自我改善主要弱点方面的责任；并在时间和资源的管理方面，强化任务安排的协调能力和任务的执行力，进而培养学生的社会责任感及提高职业素养。

然而，长期以来，该课程主要采用传统的讲授模式和单一的考试方式进行考核，导致学生的学习积极性不高，实践能力未能得到充分锻炼[1]。化学导论课程在大学本科教学过程中秉承了传统教育模式，其课堂教学也以传统的讲授式为主，即以教师的主动灌输、学生的被动接受为主。这种教学模式以其目的明确、便于操作等优点得以广泛使用。但是也暴露出来一些不容忽视的弊端，主要包括：①侧重知识传授，能力培养方面则不够突出；②师生之间、同学之间互动不足，课堂授课效果不理想；③学生课堂学习被动，不能充分激发学生的积极性、主动性等。因此常有教师花费极大精力讲解，学生仍旧一知半解的情况存在，很难完全实现教学目标。在这种教学模式下，学生学习缺乏主动性，容易产生厌学心理，导致学生实践能力得不到很好的开发[2]。

在教育部积极推动的新工科改革背景下，高校的工程教育正面临着向创新型人才培养转型的巨大挑战，尤其是对学生能力的全面评估与提升显得尤为重要。新工科改革

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

作为中国积极应对新一轮科技革命而采取的战略性教育改革，是我国工程教育在新时期发展的新方向，其目的在于培养和造就多元化、创新型的卓越工程科技人才，为我国产业发展和国际竞争提供智力和人才支持[3]。新工科专业学生所修基础课程范围更广，而这意味着像《化学导论》（之前为《大学化学》或者《工科化学》）这类基础课程的课时会受到进一步的压缩。在这样的大背景下，如何能够更有效地构建化学基础的课程体系，清楚了解大学化学的多元复杂知识体系，同时引入更多新思想、新理念、新策略实现教学质量提升，是该课程当前所面临的挑战。

此外，高校课程考核不只是检测学生学习成绩的方法，更是学校办学理念及课程建设水平的集中体现。目前，我校《化学导论》课程考核方式主要分为考试和考查两种，考查又分为：试卷、大作业、小论文等形式，最终成绩按照平时和卷面成绩综合评定。考核作为督促学生学习的指挥棒，应当是一种手段，而非目的。传统应试教育的产物是，绝大多数课程的考核仍停留在最后的期末考试一张试卷上，学生突击背复习题应付考试，其弊端越来越为人们所认识。这种考核方式不能完全反映一个人学习的好坏，更不能反映一个人的技能应用水平，对于不认真学习的学生有可能通过不正常的手段而取得较好的成绩，失去考核的公正和真实性，更谈不上创新型、实用型人才的培养，因而课程考核方式改革势在必行。

CDIO（Conceive、Design、Implement、Operate）教育理念是当前国际上先进的工程教育模式之一[4]。它旨在将工程教育与实践相结合，通过培养学生的技术能力和综合素质，使学生能够从学校顺利过渡到工作岗位。CDIO 教育理念特别注重以下四个方面的能力：构思（Conceive）：学生需具备构思技术方案和产品开发的能力。设计（Design）：学生需能够根据要求进行产品设计并解决相关技术问题。实现（Implement）：强调学生的实践动手能力，包括如何将设计转化为现实。运作（Operate）：培养学生的项目管理与运营能力，能够在现实环境中高效运作系统或产品。CDIO 理念不仅关注学生的知识储备，还注重培养他们的工程实践能力、团队协作精神和社会责任感。CDIO（构思、设计、实现、运作）工程教育理念作为一种创新的教育模式，强调理论与实践的结合，倡导以项目为导向，通过实际操作培养学生的综合能力[5]。CDIO 理念为高校课程考核改革提供了理论依据和实践框架。本文旨在基于 CDIO 工程教育理念，依托汕头大学机械工程系，探索如何通过多样化的考核方式，推动《化学导论》课程在知识传授和能力培养方面的双向提升。

1 多样化考核内容

改变传统导论类课程单纯以报告为主的课程考核形式，以 CDIO 工程教育理念开展全新课程考核体系设计。CDIO 工程教育模式强调学生的基本个人能力和人际能力，重点研究产品、过程和系统构建能力以及学科知识如何融入专业考核之中，并以项目设计为导向，强调学习评估方法和学习成果相结合。因此，本课题的重点体现在多样化考核学生的理论知识应用能力。

课程考核改革依据 CDIO 模式培养目标的四个层面的能力。《化学导论》作为机械工程的重要基础课程之一，申请人拟在该门课程中重点培养四个层面能力中的个人与职业能力以及在企业与社会环境下构思——设计——实现——运作能力。其中，个人与职业的技能包括工程推理和问题解决、实验与知识发现、系统思维等；构思——设计——实现——运作能力也是一种解决工程实际问题的实操能力的体现。因此，在考核模式改革设置中，除了基础理论知识的考核，重点增加这两方面能力的培养和考核，最终构建兼有理论知识考核和实践能力考核的多样化导论类课程考核方案。

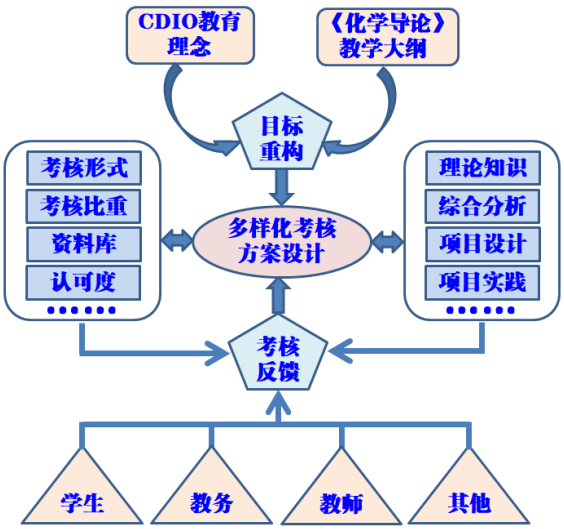


图 1 基于 CDIO 教育理念的多元化考核实施方案

1.1 理论知识考核

化学作为一门理论性较强的学科，学生对基础化学知识的掌握情况是课程考核的重要内容之一。因此，必须注重理论知识测试的卷面考核，重在考查学生基础知识掌握的熟练程度，检验学生的理论学习效果。理论知识考试以考核本课程的基本概念、基本原理和方法为主，其主要目的是为了使学生系统地掌握本课程的基础知识和基本理论。通过闭卷考试的方式来考查学生对这些基本内容的掌握程度。在多样化考核体系中，理论知识考核仍然保留，但不再仅限于期末一次闭卷考试，而是通过阶段性测试和课堂小测的形式进行，目的是评估学生在不同时期的学习掌握程度。

1.1.1 阶段性测试

阶段性测试主要考核学生对基本概念、原理和方法的理解情况。通过分阶段的小测验，教师可以及时发现学生在学习过程中出现的问题，并进行有针对性的辅导和调整。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

这种考核方式不仅能够促使学生在日常学习中保持较高的学习积极性，还能够有效降低学生临时抱佛脚的现象。在阶段性测试中，注重能力测试的综合分析题，重在考查学生对所学知识综合运用的灵活性，检验其对知识的综合应用能力。

1.1.2 闭卷考试

作为理论知识考核的重要组成部分，期末闭卷考试依然占据一定的比重。考试内容主要包括化学的基本原理、化学反应过程中的能量变化、物质组成和结构变化的规律等。通过系统化的考试设计，能够保证学生对课程知识的全面理解和掌握。

1.2 个人项目设计考核

个人项目设计考核是基于 CDIO 理念下提出的一个新型考核形式，旨在通过实践环节考查学生对理论知识的综合运用能力。在化学导论课程教学改革中，个人项目设计被设定为学生从课程的案例库中随机抽取机械工程领域中涉及化学原理的案例，并通过分析与设计，独立完成相关的制造工艺设计任务。

1.2.1 个人项目内容

学生根据抽取的案例设计相应的化学工艺流程，并解释工艺实现的理论基础。该过程不仅要求学生具备扎实的理论知识，还需要他们能够运用所学知识解决实际问题。例如，学生可能需要设计一种能够高效节能的化学反应装置，或优化某一化学反应的工艺过程，以满足机械制造中的具体需求。

1.2.2 个人项目的考核标准

考核标准包括学生的理论应用能力、分析问题的思维方式、项目的设计创新性及其对实际问题的解决效果。通过个人项目的设计与实施，学生能够更好地将课堂所学的化学理论与实际工程问题结合，增强其解决问题的能力。

1.3 小组项目考核

团队协作能力是 CDIO 工程教育理念中的重要能力培养目标之一。为了考核学生的团队合作能力，小组项目考核被设定为化学导论课程多样化考核中的核心部分。学生被分为 3～5 人的小组，共同完成化学与机械工程相结合的综合项目。

1.3.1 小组项目的内容

小组项目通常围绕化学与机械制造过程的交叉领域进行设计，例如设计一种应用于机械设备的环保型润滑剂，或开发一种具有特殊功能的机械零件表面处理工艺。小组成员需通过分工协作，共同完成项目设计、实施与总结报告。

1.3.2 小组项目的考核方式

为检验学生的团队协作能力，设计了小组项目进行考核[6]。小组项目的设计是以本课程教改中化学导论教学内容为依据，结合机械加工工艺设计的具体项目，针对项目化教学的单元设计内容，在实践过程中由学生分组完成。要求每个课题的参与学生 3～5 人一组，学生之间可以自由组合。学生在这段时间内可有针对性地查阅有关资料，强化学生的“做中学”的能力，编制工艺流程框架，有目的地去研究所学的授课内容，进而在这过程中学生便能主动消化并掌握课程内容。小组中每个成员分工不同，但是需要小组中所有人合作来共同完成。这样使得学生在项目完成过程中不仅仅只关心自己的工作内容，还需与小组中其他同学共同探讨、团结协作，使项目得以顺利完成，从而培养学生良好的沟通能力和团队协作精神。项目完成后团队需提交的成果资料主要有：化学流程图，工作原理介绍，项目工作总结或课程论文等。小组项目的考核不仅仅关注最终成果，还包括项目的过程管理、团队协作情况及每个成员的个人贡献。考核结果由自评、互评和教师评价相结合得出，确保每位学生在团队中的实际表现得到公正评价。这种考核方式有助于培养学生的沟通能力和团队合作精神，帮助他们更好地适应未来的工作环境。

1.4 工艺项目实践考核

工艺项目实践考核是多样化考核体系中实践环节的重点部分。该部分通过真实的工程项目模拟，考察学生的实际动手能力和解决工程问题的能力。工艺项目实践总体评分由导师评定，采用团队成员之间互评、团队间互评及导师评定的考评方式。每个学生的成绩取决于其所在团队的最终成绩和个人在团队工作中的参与程度，参与程度由每个团队成员之间互相打分。团队的最终成绩由团队间互相打分及导师根据团队成员综合表现给分，评分时应综合考虑各团队在制作过程中的表现，主要观察的方面有：成员之间是否分工合作，是否有详细的工作计划，项目总结答辩时的表现等。工艺项目实践总成绩的组成：团队的综合成绩 50%，个人表现成绩 50%。在综合成绩中，工艺项目工作总结或论文 40%，答辩 30%，团队协作度 30%。其中，工作总结或论文的成绩评定分为优（＞90 分）、良（80～89 分）、中（70～79 分）、及格（60～69 分）、不及格（＜60 分）五档。个人表现主要考核个人在团队工作中的参与程度和个人在口头表达能力、书面表达能力、沟通协作能力、工程创新能力、领导能力等方面的提高程度。课程总成绩的评定。最后，课程总成绩由理论和工艺项目实践两部分组成，其中理论成绩占 60%，工艺项目实践占 40%，由此得出课程总成绩。

1.4.1 工艺项目的实施

学生在教师的指导下，选择一个与化学导论课程内容相关的工艺项目，并根据具体要求完成工艺设计、设备选型、实验操作等一系列任务。该环节要求学生独立进行信息搜集、实验设计与数据分析，从而提高他们的实践能力和创新能力。

1.4.2 工艺项目的评分标准

工艺项目的评分标准包括团队的整体表现、个人在项

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

目中的贡献、实验结果的准确性及创新性、项目报告的质量和答辩表现等。通过工艺项目实践考核，学生能够将理论知识与实际操作相结合，培养工程师必备的实践能力和职业素养。

1.5 综合考核成绩评定

在多样化考核体系中，课程最终成绩由理论考核和实践考核两部分组成。理论成绩占 60%，包括阶段性测试和闭卷考试；实践考核占 40%，包括个人项目和小组项目的综合评分。这样既能够全面衡量学生对基础知识的掌握情况，又能够反映他们在实践中的应用能力。因此，通过卷面考核，了解学生对理论知识的理解和掌握程度。个人项目考核是在平时的实践过程中进行。通过个人项目的完成，侧重考察每个学生对大学化学基本原理的掌握情况并作评分。小组项目考核以团队方式进行，验收方式包括演讲演示、书面总结等多种形式。对个人项目和小组项目考核评分时，从项目完成质量、汇报答辩和学习态度等方面，通过自评、互评、教师评价等方面综合评定。可见，多样化的考核方式，更加注重学生的过程学习和应用能力的培养，克服了“一考定成绩”的传统考试方式的弊端，更加注重学生的素质培养和能力测试。

2 多样化考核的实施及效果

基于 CDIO 工程教育理念的《化学导论》课程多样化考核方案具备较高的可行性。首先，该方案的设计充分考虑了机械工程专业学生的培养目标与实际需求，注重理论与实践的结合，符合新工科教育改革的总体方向。其次，方案中的个人项目、小组项目和工艺项目的考核环节能够有效激发学生的学习兴趣，促使他们主动参与到课程学习中，提高课堂教学效果。此外，学校的硬件设施和实验室资源也为实施该方案提供了坚实的基础。

2.1 多样化考核的实施背景

《化学导论》等导论类基础课程是机械设计与自动化专业的必修课，但由于课程的大幅压缩，传统的教学工作在兼顾全面性和突出重点之间很难权衡。同时，从学生的角度看，如果课程考核完全按照闭卷考试，学生难以接受；但如果只是提交课程报告走形式，又很难反映学生的学习差异。在此背景下，教师和学生都有改革该课程考核的动力。汕头大学是广东省高等教育体制改革试验示范校 CDIO 国际工程教育合作组织成员，教务和系室对 CDIO 教育理念的理解更深入。同时，汕头大学机电系现为广东省重点学科，已通过中国工程教育认证中心的专业认证，是国家级和省级一流专业建设点，还拥有智能制造教育部重点实验室、汕头轻工装备研究院等广东省重点产业科技创新平台。这为本项目的实施奠定了坚实的组织基础。

本项目适用于 CDIO 教学理念的考核方式能很好地支撑课程目标，并能用考核结果来反馈教学，让教学不断改进，从而进一步达到课程目标，有一个很好的反馈机制。具体实施方法包括理论考核和工艺项目实践考核两部分。理论考核重点在理论知识点的掌握方面的考察；工艺项目实践考核涵盖知识运用、信息搜集、团队协作等综合能力考察。项目组内老、中、青任课教师分布均匀，对于各类教学方法驾轻就熟，课程内容与汕头实体经济方向接轨，实施方法已经过校内和企业的小范围讨论。因此，本项目的实施方法稳中求进，能够保证项目内容顺利开展。

2.2 多样化考核的教学改革效果

在引入 CDIO 理念并实施多样化考核改革后，《化学导论》课程的教学效果得到了显著提升。首先，传统的“应试教育”模式中，学生的学习动力往往集中在期末考试阶段，学习过程较为被动。然而，在多样化考核模式下，学生被要求在整个学期中参与多种形式的学习评估，如个人项目、小组项目、阶段性测验和课堂讨论。这种全程化、综合化的考核方式极大地激发了学生的学习积极性，促使他们更加主动地掌握化学理论和相关工程知识，并在实践中加以应用。

其次，多样化的考核方式不仅重视学生的理论知识掌握情况，更加关注实践能力的培养和提升。通过参与个人项目和小组项目，学生们有机会将化学原理应用于机械工程领域的实际问题中。这不仅提高了他们的问题解决能力和系统思维能力，还培养了他们的团队协作和沟通能力。在小组项目的实施过程中，学生们通过讨论、分工合作和共同完成任务，不仅加深了对理论知识的理解，还提高了动手实践的能力。同时，项目设计中要求学生提交化学流程图、工艺设计和项目总结等，这一过程提升了他们的书面表达能力和逻辑思维能力。

此外，多样化考核方式对学生的综合素质和职业能力也有积极的影响。通过参与真实的工程项目，学生得以提前接触到工程实践中的复杂问题，增强了对未来职业环境的适应能力。导师评估和团队互评的评分机制，不仅有助于提高学生的责任感和自我管理能力，也为他们提供了反馈和改进的机会。这种以过程为导向的考核模式，让学生从单一的成绩评估中解放出来，关注知识的应用和能力的提升，真正体现了 CDIO 教育理念下人才培养的核心目标。

最终，教师在这一改革过程中也得到了教学能力的提升。由于多样化考核涉及到复杂的项目设计和动态的教学调整，教师在指导学生的过程中需要更加灵活地应用教学方法，激励学生自主学习并提供个性化的反馈。通过与学生共同参与项目实施，教师能够更好地了解学生的学习进度和需求，从而不断改进教学内容和方法，提高了教学质量。整体而言，多样化考核的教学改革不仅达到了课程目标，提升了学生的知识水平和工程实践能力，也推动了教师教学理念的更新，实现了多方共赢的效果。

3 结论

基于 CDIO 工程教育理念的《化学导论》课程多样化

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

考核方案是一项切实可行的改革措施，它在提升学生理论知识掌握能力的同时，注重对其实践能力和团队协作能力的培养。通过理论考核、个人项目、小组项目和工艺项目实践等多元化考核形式，学生能够更加全面地发展其工程师素质和综合能力。该方案的实施不仅有助于《化学导论》课程的教学质量提升，也为新工科背景下其他基础课程的考核改革提供了有益的参考。

基金项目：广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目（2024670）。

[参考文献]

[1]张晓报,柴亚玲.高等教育高质量发展背景下高校课程考核的“放水”现象及其治理[J].高等理科教育,2024(2):91-99.
[2]郑孝遥,罗永龙,孙丽萍,等,接标.工程教育认证背景下计算机专业课程考核方式研究[J].高教学刊,2024(10):63-66.
[3]王超,徐学忠,胡朝斌.工程教育专业认证背景下“N+1”考核的《机械原理课程设计》教学改革实践[J].当代教育实践与教学研究,2020(4):178-179.
[4]刘洪博,黄志勇,李青云,等.新工科背景下基于 CDIO 工程教育理念的实践教学探索——以北京理工大学珠海学院化工专业实验为例[J].广东化工,2024(51):158-160.
[5]贾冠伟,彭茂军,何宇轩,等.基于 OBE-CDIO 教育理念的新型课堂教学探索——以“精密机械设计”课程为例[J].教育教学论坛,2022(1):88-91.
[6]张孟佳,王晓达,蔡国辉,等.支撑工程教育专业认证的化工原理实验考核内容设计[J].化工高等教育,2023(40):111-115.

作者简介：纪秀林，男，博士，教授，机械表界面技术。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

基于“OBE”的新能源科学与工程专业人才培养模式研究

原天龙　丛 伟　张曦丹
营口理工学院机械与动力工程学院，辽宁　营口 115014

[摘要]通过介绍“OBE”注重学习产出的教育模式，借鉴了国内外工程教育先进的教育教学改革经验，结合营口理工学院“高水平、有特色”的办学思路和新能源科学与工程专业的课程特点，提出了基于 OBE 的新能源科学与工程专业人才培养模式和实践体会。
[关键词]OBE；培养模式；研究与实践
DOI：10.33142/fme.v6i1.14950　　中图分类号：G647　　文献标识码：A

Research on the Talent Training Model of New Energy Science and Engineering Based on OBE

YUAN Tianlong, CONG Wei, ZHANG Xidan
School of Mechanical and Power Engineering, Yingkou University of Technology, Yingkou, Liaoning 115014, China

Abstract: By introducing the education model of "OBE" that emphasizes learning output, drawing on advanced educational and teaching reform experiences in engineering education at home and abroad, and combining the "high-level and distinctive" educational philosophy of Yingkou Institute of Technology with the curriculum characteristics of the new energy science and engineering major, this paper proposes a talent cultivation model and practical experience for the new energy science and engineering major based on OBE.
Keywords: OBE; cultivation mode; research and practice

引言

基于学习产出的教育模式（Outcomes-based Education，缩写为 OBE），是一种以学生学习成果为导向的教育理念与实践方法，首先在北美洲和澳洲教育改革中提出这一名词。从 20 世纪 90 年代，OBE 在美国教育界是一个十分流行的术语。其核心内涵是聚焦于学生最终所取得的学习成果，强调明确界定学生在完成一个学习过程（如一门课程、一个专业学习阶段等）后应该知道什么、能做什么以及具备怎样的素养。这些成果是具体且可衡量的，比如能够熟练运用某种专业技能解决实际问题、具备批判性思维能力并能在分析案例时有效展现等。因为，在 OBE 教育模式中，学生学到了什么和是否成功远比怎样学习和什么时候学习重要。西澳大利亚教育部门把 OBE 定义为：“基于实现学生特定学习产出的教育过程[1]。教育结构和课程被视为手段而非目的如果它们无法为培养学生特定能力作出贡献，它们就要被重建。学生产出驱动教育系统运行。”特克认为：Outcomes-based Education 与 Outcomes Focused Education（OFE）是同义词。无论是 OBE 还是 OFE，都是一个学习产出驱动整个课程活动和学生学习产出评价的结构与系统。

工程教育专业认证是国际通行的工程类高等教育质量保证制度，是实现工程教育国际互认和工程师资格国际互认的基础，其关键特征主要有以下三方面的内容。第一，反向设计：从期望的最终学习成果出发，反向规划课程体系、教学内容、教学方法以及评估方式等。也就是说，先确定学生毕业后应达到的能力和知识水平，然后据此设计每一门课程要为实现这些总体成果贡献哪些具体的知识、技能培养，以及如何通过合适的教学活动和考核来确保学生达成这些阶段性目标，进而实现最终成果。第二，以学生为中心：将关注重点放在学生的学习体验和收获上。教学过程不再是以教师单纯的讲授为主，而是要充分考虑学生的个体差异、学习风格和学习进度，为学生提供多样化的学习资源、学习途径和支持服务，以帮助每一位学生都能有效达成预期的学习成果。第三，持续改进：通过对学生学习成果的评估数据进行分析，不断发现教学过程中存在的问题和不足，进而对教学内容、教学方法、课程设置等方面进行调整和优化。例如，如果发现学生在某一关键技能的掌握上普遍存在缺陷，那么就需要反思相关课程的教学是否有效，并针对性地做出改进，如更新教学内容、改变教学方式等，以提高后续学生在该成果方面的达成率。

2014 年 6 月，国务院出台了《关于加快发展现代职业教育的决定》，明确提出了要培养应用技术型人才。在国家提出“中国制造 2025”战略规划的大背景下，高等工程学科专业的人才培养如何与之适应，“OBE”教育模式可以提供很好的建议[2]。

营口理工学院作为省首批全面转型试点高校之一，针对应用型创新人才培养开展了有效的尝试。新能源科学与工程专业作为我院培养应用型创新人才体系重要支撑之

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

一，2017 年 9 月已经开始招生，目前已经毕业四届学生，2022 年被评为营口理工学院校级一流专业。为适应现代经济与社会需要，对人才培养方案进行多次修订工作，教学计划、教学大纲、教学内容、实习实践环节等不断完善，注重培养具有创新精神和较强实践能力的高素质应用型人才[3-4]。

《华盛顿协议》是世界上最具影响力的国际本科工程学位互认协议。该协议提出的 OBE 教育标准和工程师职业能力标准，是国际工程界对工科毕业生和工程师职业能力公认的权威要求。2013 年 6 月中国工程教育成功加入《华盛顿协议》成为预备会员，这意味着我国工科高等教育今后将采用国际化标准进行工程教育改革，开展工程教育专业建设，进而提高中国高等工程教育国际化水平，提升高等工程教育人才培养质量。因此，以国际工程教育认证《华盛顿协议》为标准，依据本校办学特色，顺应时代发展需求进行工程专业建设，改革专业培养方案、完善课程体系建设，既是当前我国新能源科学与工程专业人才培养的迫切需要，又是高等工程教育改革和发展的必由之路。工程教育认证标准规定，专业应该有公开的、符合学校定位的、适应社会经济发展需要的培养目标，要反映学生的主要就业领域，社会竞争优势、层次、类型和主要服务面向等发展预期；培养目标应包括学生毕业时的要求，还应能反映学生毕业 5 年左右在社会与专业领域预期能够取得的成就。分析该协议对本科毕业生的十项具体要求可以看出，未来国际化的工程技术人员不仅要具有工程技术知识、设计施工能力，还要对行业的政策法规、经济管理、环境安全等方面知识有一定的掌握并具有处理该方面问题的知识和技能。对照当前我国各高校已公布的新能源科学与工程专业培养方案和课程体系设置的内容，我们的人才培养模式和课程设置距离国际工程教育认证的要求还有一定的距离，尤其对行业政策法规、经济管理及环境安全方面的课程设置较少甚至没有涉及；对于工程项目的组织管理能力、表达能力及人际交往能力、团队意识方面缺少必要的培养平台；学生在国际视野、跨文化交流及竞争与合作方面的能力不足。因此，需要我们以国际工程教育认证通用标准为目标，依据新能源行业要求和特点，结合高校自身办学特色及院系优势，改革培养目标，完善培养方案，制定更为科学、面向国际化的、更为全面的课程体系。

1 我国新能源科学与工程专业人才培养模式中存在的问题

近年来，随着我国经济的持续发展，光伏等新兴行业发展迅速，人才缺口较大，国内许多

高校乘势设立了新能源科学与工程专业。新兴事物的诞生在推动历史前进的同时，必然伴随着一系列的问题。据不完全统计，截止 2011 年设立以来，新能源科学与工程专业发展迅速，目前全国已有 160 余所高校开设此专业，体现了其在高等教育学科体系中的新兴且重要的地位。

但是，目前我国新能源科学与工程专业的人才培养模式中还存在一些制约着新能源行业发展的问题，主要包括：专业课程设计过于理论化，基础领域花费了过多的精力，没有与新能源市场需求岗位的技能接轨[5]；人才培养目标不够明确：部分高校在制定新能源科学与工程专业的人才培养目标时，未能充分结合自身的办学定位和区域经济发展需求，导致人才培养目标不够明确具体，缺乏针对性和特色。培养出来的学生在知识结构、能力水平等方面与市场需求存在一定的差距，难以满足新能源企业对不同层次、不同类型专业人才的个性化需求；校企合作深度不够：虽然很多高校都意识到了校企合作对于人才培养的重要性，但在实际操作过程中，校企合作的深度和广度还远远不够。一方面，校企双方在人才培养方案制定、课程体系建设、实践教学环节等方面的合作还不够紧密，企业未能充分参与到学校的人才培养过程中；另一方面，学校与企业之间的信息沟通不畅，学校不了解企业的最新技术需求和人才需求变化，企业也不清楚学校的人才培养状况和学生的专业能力水平，导致人才培养与产业需求之间存在一定的脱节现象。因此，我国的新能源科学与工程专业人才培养模式应该根据其职业要求和企业需求进行改革，以适应科技进步和时代要求，即要根据目标要求来确定培养过程。

2 基于 OBE 的新能源科学与工程专业人才培养模式改革

本文通过大量的调查研究与走访相关高校和企业，提出了基于 OBE 的新能源科学与工程专业人才培养模式，对策主要有培养目标改革、专业课程设计、师资力量建设、实践教学等方面。

基于 OBE 的新能源科学与工程专业人才培养模式改革，首先要根据企业在实际生产过程中到底需要什么样的人才而制定专业人才培养大纲，并且 2 年左右对企业进行回访，及时修订专业培养大纲，新能源科学与工程专业的培养目标可以定义为：培养具有良好的个人素质、职业素养和职业道德，以及较强的人际交往、合作能力，具有扎实的自然科学基础理论知识和宽厚的动力工程及工程热物理学科基础理论知识，具有整合思维、工程推理、解决问题和管理组织能力，能够在新能源领域（特别是太阳能行业）、工业节能等领域，从事相关技术及装备的研究开发、设计制造、系统维护，以及运行控制、管理等工作，培养富有社会责任感、创新创业精神、工程实践能力和竞争意识的跨学科复合型应用型人才，主要涉及知识、能力、素养三个方面的能力要求。知识要求包括：具有扎实的动力工程及工程热物理学科基础理论，掌握新能源领域（特别是太阳能行业）、工业节能领域等从事相关技术及装备的研究开发、设计制造、系统维护，以及运行控制、管理等工作所需的专业技能和方法。能力要求：自主学习能力、

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

表达能力、专业实践实验能力、创新能力等，具备一定的论文查阅能力和实际科研能力。素质要求：积极向上的人格、稳定的情绪、强大的心理素质和抗压能力、具备一定的科学文化素养和扎实的专业技能等。

课程设置方面除了设置光伏太阳能方向的相关课程外，还应该设置电工、电子元器件方面的知识、电子测量相关知识、光伏应用技术相关知识。因为从学院的定位和市场需求上来看，我校的新能源科学与工程专业应该坚持以应用型为主，把我校定位为新能源行业的应用型高级技术人才培养单位，在使学生必须要掌握好专业知识的理论研究基础上，侧重于生产与运维、工程设计与咨询等两个方面，这才是我院需要坚持办学的理念。基于以上所述，新能源科学与工程是新兴的交叉学科，不仅要使学生掌握能源的知识，还需掌握电学、自动控制等相关学科的知识体系。

师资力量方面，我们应该加强高水平专业人才的引进力度和自身的培养上。我院应该加大学科建设投入力度和相关实验室平台的建设，提升新能源专业的教学水平和科研水平，才能吸引更多的人才来我院工作；自身的培养上，要鼓励广大青年教师提升学历，定期组织到高水平高校进修、参观学习，参加有价值的学术会议，开拓眼界，切勿闭门造车。当下，营口理工学院新能源科学与工程专业师资力量基本满足教学需求，急需有海外留学经历的人才加入，青年教师的博士比例需要进一步加强，还需要更多的优秀人才的加入来弥补这一空缺，只有师资力量的加强，才能更好地指导本专业学生学习理论和实践知识。

在实验实训上，在现有的辽宁省储能与能源利用技术重点实验室的基础上还要加快实验室的建设脚步，在原有的传统能源实验室基础上，我们还应该新建光伏组件生产实验室、光伏并网发电实验室、太阳能光伏发电技术生产实验室、风能利用实验室等相关实验室，以求增加实验室课课时，增加学生动手能力的机会，提升应用知识的能力的平台。此外，我们还要增加学生接受实践教育的机会，发挥高校自身的优势和利用社会资源建设校外实习、实训基地，建立校外创新创业基地，以便未来学生能够更好地适应工作岗位。

3 结论

随着我国双碳计划的实施，必然给新能源市场发展的发展注入了强劲的动力，但是目前新能源行业标准化的不规范和缺失等特点，在一定程度上制约了新能源市场健康快速的发展，这就需要我们教育工作者在培养人才上下足功夫，尤其是制定新能源科学与工程专业人才培养方案的时候要立足专业岗位的技能要求，突出应用型人才培养模式。

本文“基于 OBE 的新能源科学与工程专业人才培养模式研究”，就是以营口理工学院整体转型为契机，探讨新能源科学与工程专业应用型本科人才应该具备的基本素质，如专业知识、专业能力和人才培养目标等，加强教师队伍自身的建设，摸透人才培养体系脉络，理顺实验实训课程设置规律，通过对本校新能源科学与工程专业人才培养模式改革研究，进而为培养出具有营口理工学院新能源科学与工程专业自身特色的应用创新型人才，探索出一条切实可行的路线。

基金项目：营口理工学院教育教学改革一般项目（JG202318）。

[参考文献]

[1]王帅杰.工程教育认证背景下应用型高校“新能源科学与工程”专业课程体系建设的研究[J].沈阳工程学院学报(社会科学版),2021,17(4):121-125.
[2]宿忠娥,董向成,付英英,等.专业认证背景下新能源专业建设的研究与探索——以兰州城市学院新能源科学与工程专业为例[J].甘肃高师学报,2020,25(5):76-79.
[3]杜文汉,赵宇,陈磊,等.新能源科学与工程专业工程认证培养方案探讨[J].课程教育研究,2018(33):228-229.
[4]李乐,王立勇.工程教育认证背景下新能源科学与工程本科专业人才培养方案研究[J].文教资料,2015(27):115-118.
[5]梁凯洁,梁金广.普通本科高校新能源科学与工程专业教学团队建设研究[J].佳木斯大学学报(自然科学版),2023,41(2):169-172.

作者简介：原天龙（1988—），男，辽宁营口人，讲师，营口理工学院机械与动力工程学院教师，从事新能源科学与工程专业教育教学。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

科教融合下计算机模拟实验教学设计
——以电场作用下的 Z 型异质结电子结构调节为例

崔永鑫　王亚娇　张丽丽
伊犁师范大学 物理科学与技术学院，新疆 伊宁 835000

[摘要]本论文探讨了在科教融合背景下，以 Z 型异质结电子结构调节为例，设计了一项计算机模拟实验的教学方案。通过将科学知识与实践教学相结合，旨在提升学生的学习兴趣和创新能力。论文首先介绍了计算机模拟实验的优势，强调其在理解复杂物理和化学概念方面的重要性。接着，实验部分设定了四个主要目标，包括了解第一性原理计算机模拟、理解 Z 型异质结的电子结构特征、探索电场对其电子结构的影响，以及掌握使用 VASP 软件进行材料计算的技能。研究通过构建 GaN/C_3N_4 异质结模型，分析其电子结构和电子迁移机制，发现 Z 型异质结在光电器件和催化反应中具有优良的性能。最后，论文提出了基于实验的教学建议，强调理论与实践结合、小组合作和多媒体教学的重要性，以帮助学生深入理解 Z 型异质结的电子结构及其调节机制，为未来的学习和研究奠定基础。
[关键词]科教融合；计算机模拟实验；Z 型异质结
DOI：10.33142/fme.v6i1.14948　　中图分类号：G642　　文献标识码：A

Teaching Design of Computer Simulation Experiment for the Integration of Science and Education — Taking the Adjustment of Z-type Heterojunction Electronic Structure under the Action of Electric Field as an Example

CUI Yongxin, WANG Yajiao, ZHANG Lili
College of Physical Science and Technology, Yili Normal University, Yining, Xinjiang, 835000, China

Abstract: This paper explores a teaching plan for computer simulation experiments using Z-type heterojunction electronic structure regulation as an example in the context of the integration of science and education. By combining scientific knowledge with practical teaching, the aim is to enhance students' interest in learning and innovation ability. The paper first introduces the advantages of computer simulation experiments, emphasizing their importance in understanding complex physical and chemical concepts. Subsequently, the experimental section set four main objectives, including understanding first principles computer simulations, comprehending the electronic structural characteristics of Z-type heterojunctions, exploring the influence of electric fields on their electronic structures, and mastering the skills of using VASP software for material calculations. By constructing a GaN/C_3N_4 heterojunction model and analyzing its electronic structure and electron migration mechanism, it was found that Z-type heterojunctions have excellent performance in optoelectronic devices and catalytic reactions. Finally, the paper proposes teaching suggestions based on experiments, emphasizing the importance of combining theory with practice, group cooperation, and multimedia teaching to help students gain a deeper understanding of the electronic structure and regulatory mechanisms of Z-type heterojunctions, laying a foundation for future learning and research.
Keywords: integration of science and education; computer simulation experiment; Z-type heterojunction

引言

在当今教育改革的大潮中，科教融合已成为提升教学质量和培养学生综合素质的重要途径。将科学知识与实践教学相结合的授课方式，不仅能够激发学生的学习兴趣，还能培养其创新思维和实践能力。特别是在计算机模拟实验领域，这种融合显得尤为重要[1-4]。

计算机模拟实验作为一种现代教学手段，以其直观、高效的特点，在教育领域得到了广泛应用。它不仅可以模拟真实世界的物理和化学过程，还能够帮助学生更好地理解抽象的科学概念。在科教融合的框架下，计算机模拟实验为教学设计提供了新的思路和方法[5]。

以 Z 型异质结的教学为例，这一复杂的半导体结构通常让学生感到难以理解和掌握。然而，通过计算机模拟实验，可以直观地展示 Z 型异质结的形成过程、电子和空穴的传输路径，以及其在光电转换中的应用。这种教学方式不仅有助于学生深入理解 Z 型异质结的工作原理，还能激发他们的探索精神和创新意识[6]。

在教学设计中，教师可以结合具体案例，通过情境教学法、小组合作探究法等教学方法，引导学生主动参与到计算机模拟实验中。例如，可以设置一系列与 Z 型异质结

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

相关的探究性问题，如“如何优化 Z 型异质结的结构以提高光催化效率？”等，让学生在解决问题的过程中，逐步掌握相关知识。

此外，科教融合还强调跨学科知识的整合与应用。在 Z 型异质结的教学中，可以将其与物理学、化学、材料科学等多个学科的知识相结合，形成一个综合性的知识体系。通过跨学科的教学设计，不仅可以拓宽学生的知识面，还能培养他们的跨学科思维能力和解决实际问题的能力。

综上所述，科教融合背景下的计算机模拟实验为 Z 型异质结的教学提供了新的思路和方法。通过直观、高效的教学方式，结合跨学科知识的整合与应用，以及现代信息技术手段的辅助，可以帮助学生更好地理解和掌握 Z 型异质结的相关知识，同时培养他们的创新思维和实践能力。这种教学模式不仅有助于提升教学质量，还能为学生的未来发展奠定坚实的基础。

1 实验部分

1.1 实验目的

（1）初步了解第一性原理计算机模拟基本原理；

（2）理解 Z 型异质结的电子结构电子迁移理论特征；

（3）探索电场对 Z 型异质结电子结构的影响；

（4）学会使用计算机模拟软件 VASP（Vienna Ab-initio Simulation Package）进行材料的第一性原理计算。

1.2 实验原理

第一性原理计算机模拟材料设计是指基于量子力学基本原理，利用计算机模拟技术对材料的性质和行为进行深入研究的方法。该方法通过解决薛定谔方程，以第一性原理为基础，能够准确描述材料的电子结构、晶体结构及其相互作用。近年来，随着计算能力的提升和算法的改进，第一性原理计算在新材料研发中发挥了重要作用，尤其在催化剂、半导体和超导材料等领域展现出巨大潜力，推动了材料科学的快速发展。因此，本实验教学以满足培养材料设计人才的需求为宗旨，构建教学科研融合型材料电子结构调节教学设计，本实验选用 GaN/g-C_3N_4Z 型异质结电子结构开展实验教学是基于以下几点：

（1）优良的能带结构调控：GaN/g-C_3N_4Z 型异质结通过选择合适的半导体材料组合，可以实现能带结构的调节。这种调控有助于优化光吸收、电子转移和能量转换效率，在光电器件如太阳能电池和光催化中表现优异。

（2）高效的光电性能：GaN/g-C_3N_4Z 型异质结通常能实现优良的光电响应，其结构优势可以协助提高光的吸收及电子的分离效率，减少复合损失。这对提高光电转化效率至关重要。

（3）模拟灵活性：计算机模拟可以在不同的操作条件下，细致地探讨 Z 型异质结的电子结构特性，如能带弯曲、电子和空穴的迁移率等。这种灵活性使得研究人员能够快速评估不同材料组合的潜力。

因此本实验主要围绕 Z 型异质结电子结构在电场下的调节展开探索式教学，实验原理主要包括两部分：第一性原理计算机模拟方法；Z 型异质结的电子结构及电子迁移理论机制。以下将逐一简单介绍：

1.2.1 第一性原理计算机模拟方法

第一性原理计算机模拟方法（First Principles Simulation）是一种基于量子力学基本原理进行材料、分子和化学反应的计算技术。它通过解决量子力学的基本方程，尤其是 Schrödinger 方程，来预测物质的性质和行为，而不依赖于经验参数或实验数据。

在第一性原理计算中，常用的方法包括密度泛函理论（DFT）、哈特里-福克方法（HF）等。密度泛函理论是最广泛使用的第一性原理方法之一，它通过电子密度而非波函数来描述多电子系统，极大地减少了计算复杂度，使得对大规模系统的研究变得可行。DFT 能够有效计算凝聚态物质的基态性质，如晶体结构、能带结构和电子态密度等。

第一性原理计算的强大之处在于其高度的预测能力和准确性，能够揭示材料的微观机制，辅助材料设计和优化。它广泛应用于材料科学、化学、物理以及生物学等多个领域。例如，在催化剂的设计中，第一性原理方法可以用来探索反应机制并优化催化活性；在半导体材料研究中，能够预测材料的能带结构和电学性能。

尽管第一性原理计算具有显著的优势，但也存在一定的局限性。计算需求高、计算时间长以及对计算资源的消耗等都是其挑战所在。新兴的机器学习和高性能计算技术正在推动第一性原理计算的进步，使得其在实际应用中越来越普及。

总之，第一性原理计算机模拟方法为理解和预测材料行为提供了强有力的工具，对科学研究和工业应用都有着重要的影响。

1.2.2 Z 型异质结的电子结构与电子迁移理论机制

Z 型异质结（Z-type heterojunction）是一种重要的电子结构设计，主要用于光电器件和催化反应领域。它通过在半导体材料的界面上形成特定的能带结构，以促进电子和空穴的分离及迁移。下面是 Z 型异质结中电子迁移的理论机制的简要介绍：

（a）结构特点

Z 型异质结通常由两种或多种具有不同能带结构的半导体材料组合而成，这些材料在能带位置上形成梯度，使得电子和空穴在界面处可以被有效分离。这种结构有助于提升光电转化效率。

（b）能带对齐

Z 型异质结的核心在于能带对齐，即异质结内的两种异质物的导带底和价带顶都相对于电子自由能级排列。有利于分析其是否同时具有析氢和析氧的能力。通过选择合

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

适的材料，形成所需的能带结构，以确保在光照下产生的电子（负载）向导带迁移，而空穴（正载）向价带迁移，降低复合几率。

（c）光激发过程

在光照作用下，电子从价带激发到导带，形成电子-空穴对。在 Z 型异质结中，由于其特殊的电子结构，电子会优先迁移至导带，而空穴则会向价带迁移。在理想情况下，电子和空穴会沿着不同的路径分离并迁移到不同的电极或催化剂表面。

（d）电子迁移机制

在外加电场的影响下，电子会被驱动向导带迁移，而空穴则向价带迁移。材料界面的缺陷和界面状态可能成为电子和空穴迁移的捕获中心，对电子迁移的效率产生影响。理想的 Z 型异质结可将这些缺陷保持在最低限度，以确保高效的载流子迁移。在不同材料间的界面，迁移率和界面态密度对整体电子迁移效率有重要影响，采用具有高电子迁移率的材料可以优化电子的迁移。

（e）催化及光电应用

在催化反应中，Z 型异质结通过促进电子与反应物的有效接触，提升催化反应的速率。同样，在光电器件中，Z 型异质结可以显著提高光的吸收和电荷的分离效率，从而改善器件的整体性能。

Z 型异质结通过其特殊的结构设计，有效促进了电子与空穴的迁移。这种设计理念被广泛应用于先进材料的开发和光电器件的优化中，为提高能量转换效率提供了重要基础。

1.3 主要软件及参数设置

1.3.1 VASP 软件

本教学设计中所使用的第一性计算机模拟软件是 VASP，这是一款由维也纳大学 Hafner 小组开发的电子结构计算和量子力学-分子动力学模拟软件包，广泛应用于材料模拟和计算物质科学研究。

1.3.2 主要参数设置

本实验采用 VASP 模拟软件包（Vienna Ab-initio Simulation Package），应用密度泛函理论 DFT（Density functional theory）的缀加平面波赝势法进行研究，利用广义梯度近似 GGA（general gradient approximate）并选取 PBE（Perdew-Burke-Ernzerhof）作为交换关联函数进行计算，在计算过程中，采用 TS（Tkatchenko-Scheffler）和 DFT-D3 方法，选取平面波截断能（Ecut）为 500eV，根据 Monkhorst－Pack 方案，选取 K 网格点为 3×3×1，能量收敛精度（SCF）设置为 2×10-6eV/atom。

1.4 实验教学内容

1.4.1 建立 Z 型异质结模型

本实验构建了的 GaN/g-C_3N_4模型，共包含 46 个原子（如图 1 所示）。首先，沿 g-C_3N_4和 GaN 的（001）晶面切割出二维 g-C_3N_4（a=b=4.779 埃）和 GaN（a=b=3.210 埃）。然后，基于晶格匹配，将两种相的单层扩展为 g-C_3N_4（2×2×1）和 GaN（3×3×1），最终构建了一个以 g-C_3N_4为底的异质结。为了有效减轻层间耦合的影响，特意在 c 轴方向添加了一个厚度为 20 埃的较大真空层。

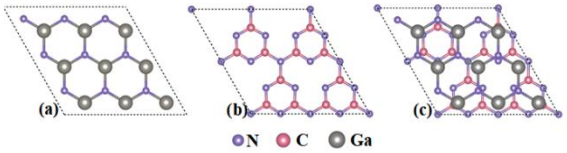


图 1 结构模型俯视图（a）GaN 超晶胞的，（b）g-C_3N_4超晶胞，（c）GaN/g-C_3N_4

1.4.2 计算基础电子结构

本实验对单层 g-C_3N_4、单层 GaN 以及 GaN/g-C_3N_4的能带结构和电子态密度进行了全面分析，如图 2-3 所示。基于所提供的数据，本实验重点关注从-3 eV 到 5 eV 的能量范围，以费米能级(eV)为参考点。此外，这两个系统的导带最低点和价带最高点都位于对称点Γ，表明这两个体系都是直接跃迁型能带。此外，计算表明，单层 GaN 具有 2.146 eV 的带隙宽度（Eg）。相反，单层 g-C_3N_4的带隙较窄，为 1.568 eV。右侧的电子态密度（DOS）图提供了证据，表明单层 GaN 的价带主要由 N-2p 态组成，Ga-4p 态的贡献较小。此外，单层 GaN 的导带和部分价带主要受 N-2s 态的影响，这与在其对应的能带结构图中观察到的现象一致。

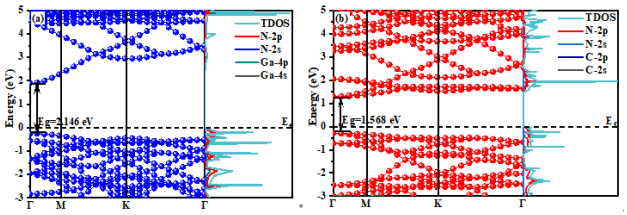


图 2 能带图（左）和部分态密度图（右）(a)单层 GaN；(b)单层 g-C_3N_4

图 3(a)展示了 GaN/g-C_3N_4的能带结构图，其中价带顶(VBM)和导带底(CBM)在Γ点处重合，表明其具有直接带隙特性，能量值为 1.842 eV。GaN/g-C_3N_4的导带底主要由 g-C_3N_4贡献，而价带顶主要由 GaN 贡献，表明 GaN/g-C_3N_4具有类型 II 的带隙排列。与单层系统相比，GaN/g-C_3N_4中的两种材料虽然存在重叠，但仍然保持各自独立的电子结构。在这个过程中，不同材料的组合使得可以利用互补优势并优化性能。此外，异质结界面的相互作用显著提高了分离光生载流子的效率。异质结的导带主要由费米能级附近的 C-2p 和 N-2p 态贡献，而价带则主要由 N-2p 和 Ga-4p 态组成，如图 3(b)所示。异质结的导带主要由费米能级附近的 C-2p 和 N-2p 态贡献，而价带则主要由 N-2p 和 Ga-4p 态组成，如图 3(b)所示，这可以归因于价带与费米能

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

级的接近，促进了电子从价带到导带的跃迁。此外，两种材料的轨道之间存在能量级重叠，表明 Ga 原子和 N 原子的轨道之间存在显著的轨道杂化，这促进了 Ga-4p 态电子向 N-2p 态的转移，从而在异质结界面处的 N 原子上积累电子。

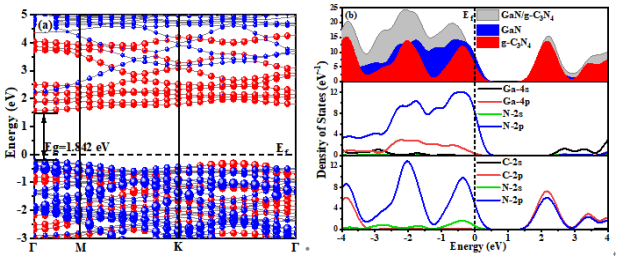


图 3　GaN/g-C_3N_4 异质结：(a) 能带结构示意图；(b) 密度态密度示意图

1.4.3 应用电场的影响

大量的研究已经证明，异质结结构的带隙和性质可以通过外加电场进行调节。因此，本实验在 GaN/g-C_3N_4 平面表面的 c 方向上引入垂直于平面的外电场。图 4(a)显示了水氧化还原过程中 GaN/g-C_3N_4 的带边位置的变化，其中 GaN 和 g-C_3N_4 的价带顶（VBM）和导带底（CBM）利用公式确定：EVBM = χ - Eelec + 0.5 Eg，ECBM = EVBM - Eg 其中，Eelec 表示相对于 H 电极的常数值（Eelec = 4.5 eV），Eg 表示系统的带隙，χ 表示系统中各成分原子的平均电负性。根据方程的求解结果，在-0.1 V/A 至 0.2 V/A 的电场范围内，g-C_3N_4 的 CBM 水平高于 GaN，同时维持较低的 VBM。上述观察表明，GaN/g-C_3N_4 具有交错的能带结构。此外，GaN/g-C_3N_4 的带隙高于 H^+/H_2 的电位，而价带顶则位于 O_2/H_2O 电位之下。上述特性表明，GaN/g-C_3N_4 可以归类为一种二型异质结。当电场强度低于-0.1 V/A 或超过 0.2 V/A 时，GaN/g-C_3N_4 仍然具有不规则的能带结构。然而，GaN/g-C_3N_4 的导带底和价带顶并未完全位于氧化还原电位的上下两侧。因此，在电场强度 E≤-0.1 V/A 或 E>0.2 V/A 时，GaN/g-C_3N_4 不是二型异质结，而是 Z 型异质结。

随后，以施加特定的电场强度（E=-0.2 V/A）下的 GaN/g-C_3N_4 结构为例，阐明了这种 Z 型异质结的内在机制。基于上述分析，显而易见的是，GaN/g-C_3N_4 结构具有带隙跨越特性，如图 4(b)(i)所示，这表明其具有作为 II 型异质结的潜力。然而，g-C_3N_4 的 VBM 位于水氧化电位之上，从而阻碍了 GaN VBM 中的空穴向 g-C_3N_4 的转移，使其无法满足水解所需的条件。由此可知此处 GaN/g-C_3N_4 并非 II 型异质结，而可能是新型的 Z 型异质结。因此，如图 4(b)(ii)所示，电子转移路径从 GaN 的 CBM（较低的还原电位）转移到 g-C_3N_4 的 VBM（较低的氧化电位），沿着特定的“Z”型路径进行，促进了载流子复合。同时，g-C_3N_4 的 CBM 处具有较高还原能力的电子和 GaN 的 VBM 处具有较高氧化能力的空穴被有选择地保留下来，从而促进了氧化还原位点的有效空间分离，提高了异质结在光催化反应中的活性。这种新的电子迁移机制被称为直接 Z 型结构。根据这种方法，在特定的电场（E≤-0.1 V/A，E>0.2 V/A）下，如图 4（a）所示，所有 GaN/g-C_3N_4 系统中都会形成 Z 型异质结。

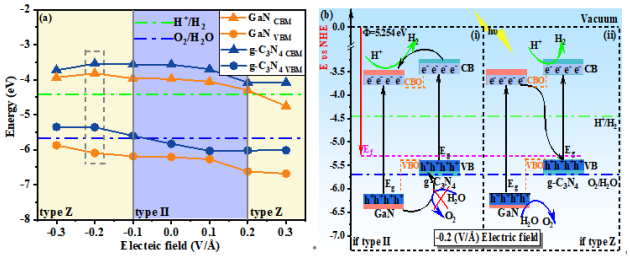


图 4　（a）示意图说明了在水氧化和还原过程中，GaN/g-C_3N_4 的带边位置在顺序外部电场的影响下的变化；（b）示意图说明了在应用电场强度为-0.2 V/Å 时，异质结带边对齐后光催化电子迁移机制。真空能级被定义为零电子伏特，绿色虚线表示氧化电位，蓝色虚线表示还原电位

图 5 所示的 Z 型异质结相比 II 型异质结具有显著的红移现象。Z 型异质结的红移和吸收系数在 0.2 V/A 和 0.1 V/A 的外加电场强度下显著增强。这一观察结果与之前对 Z 型 GaN/g-C_3N_4 体系的全面讨论相吻合，其中其优越的氧化还原能力作为增强光吸收和改善光催化活性的关键因素脱颖而出。

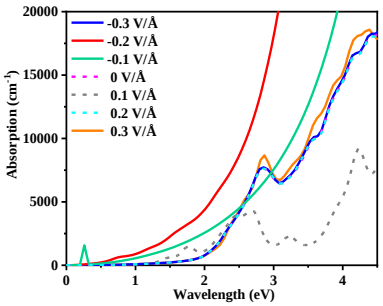


图 5　在不同外部电场的影响下，GaN/g-C_3N_4 异质结的吸收光谱，实线表示 Z-型异质结，虚线表示 II 型异质结

1.4.4 计算机模拟实验结果分析与讨论

本实验采用第一性原理分析方法研究了 GaN/g-C_3N_4 异质结在外部电场下的电子结构和光学性能。计算结果表明，GaN/g-C_3N_4 异质结具有 1.842eV 的直接带隙，并具有 II 型异质结结构。电子从 GaN 层迁移到 g-C_3N_4 层，从而在垂直于 GaN 层方向上形成一个内建电场。当施加的外部电场强度低于 0.1V/A 或超过 0.2V/A 时，GaN/g-C_3N_4 的能带结构可以从 II 型异质结转变为 Z 型异质结。与 II 型材料相比，Z 型材料具有更高的光生电子潜力，从而增强其还原能力。此外，它在与 II 型材料相比时具有较低的空穴潜力，从而增强其氧化能力。在外加电场强度分别为 0.2V/A 和 0.1V/A 时，Z 型异质结的红移和吸收系数均发生显著增强。总之，精确控制外加电场可以显著影响和优化这些异质结的能带结构和光催化性能。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

2 实验安排和教学建议

首先要理论与实践结合，主要是通过将理论知识与计算机模拟相结合，增强学生的理解与应用能力。在每个实验环节后进行讨论，加深学生的概念理解。其次要加强小组合作，鼓励学生组成小组，共同进行模型构建和数据分析，促进团队合作及学术讨论。再次引导性提问，在实验过程中，提出一些引导性问题，促使学生思考电场如何影响电子载流子的行为及其在实际应用中的意义。最后，要加强反思与反馈，在课程结束后，收集学生的反馈，评估课程的有效性和学生的学习体验，适时调整教学安排，提高教学质量。通过这样的实验安排和教学建议，学生能够更深入地理解 Z 型异质结的电子结构及其调节机制，为未来的学习和研究打下坚实的基础。具体教学实践环节设计详见表 1。

表 1　教学实践环节设计

课程安排	完成内容	课时安排
1.课前准备	教师公布实验内容，完成分组	1 课时
2.理论准备	介绍 Z 型异质结的工作原理、基本构造及用途。	1 课时
	电子结构的相关理论：讲解能带理论、电子-空穴对的生成与分离机制，电场对电子分布的影响。	
3.软件工具学习	VASP 简介：介绍使用软件进行第一性原理计算的基本流程。	1 课时
	模拟设置：教授如何构建模型、选择交换-关联泛函、设置计算参数（如能量截止、k 点网格等）。	
4.实验步骤	实验 1：建立 Z 型异质结模型	1 课时
	使用 VASP 等软件建立 Z 型异质结模型，选择合适的材料组合（如 GaN 和 g-C_3N_4），并确定其晶胞参数。	
	实验 2：计算基础电子结构	1 课时
	进行基态能量计算、几何优化，获取初始的电子结构，包括能带结构和态密度图，记录结果。	
	实验 3：应用电场的影响	1 课时
	在模型上施加外部电场，设置不同的电场强度（如 0.0 V/Å，0.1 V/Å，0.2 V/Å）。	
	重新计算电子结构，观察和记录其变化。	
	实验 4：结果分析与讨论	1 课时
	分析电场作用下的能带结构变化、载流子分布和电子迁移情况。	
	撰写实验报告，总结结果与理论知识的结合，讨论实验过程中遇到的问题及其解决方案。	
5.成果交流	任务组汇报及成绩评定	1 课时

3 结论

本论文探讨了在科教融合背景下，利用计算机模拟实验教学设计 Z 型异质结的电子结构调节。论文首先介绍了科教融合的重要性，强调计算机模拟实验在教育中的应用，尤其是在理解复杂的物理和化学概念方面的优势。以 Z 型异质结为例，计算机模拟能够直观展示其形成过程及电子迁移路径，从而帮助学生深入理解其工作原理。实验部分的设计包括四个主要目标：了解第一性原理计算机模拟的基本原理、理解 Z 型异质结的电子结构特征、探索电场对其电子结构的影响，以及掌握使用 VASP 软件进行材料计算的技能。论文详细阐述了第一性原理计算的基本原理、主要方法及其应用场景，指出该方法在材料设计中的高精度和可靠性。在 Z 型异质结的电子结构与电子迁移机制部分，论文分析了其结构特点、能带对齐、光激发过程及电子迁移机制，强调了 Z 型异质结在光电器件和催化反应中的重要性。通过对 GaN/C_3N_4 异质结的模型构建与稳定性分析，研究表明该异质结在不同电场下的电子结构变化，揭示了其作为 Z 型异质结的潜力。最后，论文提出了实验安排和教学建议，强调理论与实践结合、小组合作、引导性问题的提出以及多媒体教学的使用，以提高学生的学习效果和兴趣。通过这样的教学设计，学生能够更深入地理解 Z 型异质结的电子结构及其调节机制，为未来的学习和研究奠定基础。综上所述，本论文为 Z 型异质结的教学提供了新的思路和方法，展示了计算机模拟实验在现代教育中的重要作用。

基金项目：伊犁师范大学大学教改项目（YSYB202271）。

[参考文献]

[1]左彪,张旖芝,陈铮凯,等.强化学术牵引,深化科教融合:创新化学本科人才培养的探索与实践[J].大学化学,2024,39(11):38-43.
[2]丁珏,杨小权,胡国辉,等.深化科教融合与产教协同提升力学专业实践教育的实效性[J].高教学刊,2024,10(34):97-100.
[3]刘昊迪,衣学喜.基于科教融合的量子力学混合式教学探索与实践[J].高教学刊,2024,10(33):115-118.
[4]吴树伸.新质生产力视域下“科教融汇”创新发展实施路径研究[J].中国科技产业,2024(11):58-61.
[5]廖婷.物理教学中计算机模拟实验的灵活融入[J].中学物理教学参考,2018,47(16):57-58.
[6]Dai,M.-Y,Zhao,X.-C,Lei,B.-C.; Huang, Y.-N.; Zhang, L.-L.; Guo,H,Wang, H.-G. First Principle Study on the Z-Type Characteristic Modulation of GaN/g-C_3N_4 Heterojunction[J].Molecules,2024,29(8):5355.

作者简介：崔永鑫（2000—），女，满族，河北唐山人，伊犁师范大学物理科学与技术学院全日制专业硕士研究生在读，研究方向:学科教学（物理）；*通信作者：张丽丽（1982—），女，汉族，江苏徐州人，博士，副教授，伊犁师范大学物理科学与技术学院，研究方向：凝聚态物理，物理学学科教育。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

高职英语阅读教学中思政元素的渗透策略

王 茜
云南医药健康职业学院，云南 昆明 650000

[摘要]思政成分是实现立德培人目标的关键手段，利用思政成分可以培育出新时代下社会所需的学子。高职院校应该更加关注思政内容，确保思政理念在教学中始终得到贯彻和实施。一个核心因素是思政元素在教学中提供指导，它有助于学生形成完善的个性和崇高的道德价值观，为全面成长提供坚实的基石。
[关键词]思政元素；高职英语；阅读教学；实践
DOI：10.33142/fme.v6i1.14984　　中图分类号：G641　　文献标识码：A

Infiltration Strategy of Ideological and Political Elements in Vocational English Reading Teaching

WANG Qian
Yunnan Medical Health College, Kunming, Yunnan, 650000, China

Abstract: The ideological and political component is a key means to achieve the goal of cultivating morality and nurturing people. By utilizing the ideological and political component, students who meet the needs of society in the new era can be cultivated. Vocational colleges should pay more attention to ideological and political content, ensuring that ideological and political concepts are always implemented and carried out in teaching. A core factor is the guidance provided by ideological and political elements in teaching, which helps students form a complete personality and noble moral values, providing a solid foundation for comprehensive growth.
Keywords: ideological and political elements; vocational English; reading teaching; practice

引言

阅读在高职教育的英语教学中占据着关键位置，它不仅可以帮助培养学生的语言感知，增强词汇储备，同时也能有效地提高学生的英语整体水平、拓宽其知识视野、增强认知和拓宽视野。通过加深英语阅读的教学与思政教育的融合，学生能够更好地抵抗外来文化的影响，从而推进学生的德育教育，最终实现道德教育与人为本的理念。所以，当教师实施阅读教学活动时，应当注重融入思政内容，设计多种多样的活动，深挖思政资源，并协助学生培养合理的世界观、生活观和核心价值观。

1 在高职英语教学中融入思政元素的意义

在高职英语阅读教学中，通过深入挖掘阅读材料里的各种思政成分，学生能够在更加多元化、丰满、有形象的思考中得到深刻的体验，从而培养爱国情操、对文化的自信、崇高的道德观念以及全面的人格特质，这也有助于激励学生传承职业信仰、工匠精神、劳动模范精神，并进一步提高职业道德和职业修养。当在英语的教学中融入思政教育理念，这也有助于拓展课程内容，使学生能在课堂中体验到新的元素，从而激发学生对课堂的好奇和热情，进一步使学生更为专心于教学过程。如果教师能巧妙地把思政教育与英语教育结合起来，这不只是帮助学生思维的升华，还能优化英语的教学品质[1]。

2 思政教育融入英语阅读教学的必要性

2.1 可以帮助学生树立正确的学习观

在进行英语阅读的教育中，许多学生显得学习的热诚不足，学习积极性和积极态度也不是很高。为了有效地应对这个挑战，可以考虑将思想政治教育和英语阅读结合起来。这种教育方式可以帮助学生更深刻地理解英语阅读的重要性并培育学生积极的学习观念；学生也可以更为明确地认识到自己对于国家的意义，助力学生确立更为远大的生活理想，并激励学生为建设未来祖国做出更多的努力和学习。因此，在英文阅读教学中融合思政理念，不仅可以培养学生对家国的深厚情感，而且有助于学生形成健康的学习观点，进而增强英语学习主动性[2]。

2.2 可以帮助学生坚定文化自信

在完成义务教育英语课程学习之后，学生们已经形成了一定量的中西文化背景知识。老师能够创造一个真实的语言学习情境，帮助学生在感知、理解、对比和欣赏的过程中吸收和内化文化知识，进一步领悟文化的内核。在此同时，也鼓励学生掌握用英语描述中国的传统故事、成为文化传播的代表，并在推广我国文化时不断强化文化自信和对国家的认同感。

3 传统英语阅读教学中的常见问题

3.1 缺乏分层教育

英语科目主要关注语言技能，其学生主要在词汇累积的阶段，因此学习环境显得乏味、枯燥和无趣，同时学生由于精力旺盛，也难以保持长时间的专注。在课外时光中，大量的学生没有充分地加强和探究英语学科的相关内容，这导致英语能力表现不尽如人意，甚至英语水平也有明显的高低不一。尤其是那些英语能力相对较弱的学生，在面

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

临课堂教学过程中常常表现出力不从心的状态，这已经形成了恶性循环，不断拉大学生们间英语水平的差异[3]。

3.2 英语阅读目标不明确

对于文学来说，阅读是语言学的一个核心组成，所以，进行英语阅读对积累学生的英文知识至关重要。尽管英语阅读在传统课堂教学中不是很常见，因此很难获得有效的教学辅助效果。目前，许多英语老师高度注重于学生的基本英语教学，如背诵词汇、学习词语与短语、练习语法等环节，却忽略了英文阅读的重要性，这使得学生在英语阅读中缺少了正确的方法。尽管英语教师努力修正了阅读错误的方法，学生对英语阅读的重视度也逐渐降低。这无疑对学生英文能力的提高产生了不良的影响，使学生英语学习的效果变得不尽人意。

3.3 挖掘思政元素的途径和方法单一

在探寻外语课程中思想政治元素的深度方法上，众多的教师通常仅集中于教材内容的思政探讨，并在课程教学手段与课堂教学模式上的思想政治应用研究较为缺乏。深入挖掘思政内容并不是短期之内可以达到的，需要深入研究，踏实前行地进行每一步。不能仅仅满足于满足教学任务的需求，如果忽视，那么全方位加强课程思政建设和确保立德树人的根本任务难以实施[4]。

4 高职英语阅读教学中思政元素的渗透策略

4.1 转变教学观念，推进教学改革

在高职英语教育中，将思政元素融入教学过程是非常关键的。最核心的是，英语老师不能仅仅通过口头教育来教育学生，而是要巧妙地融入这些思政成分，潜移默化地引导学生，使得学生能在思想政治的环境中真正掌握和理解思政概念。在高职英语的教学环境中，教师的主要教学目标是向学生传授英语知识，但是过于强调英语知识可能会引发学生反感学习，这不仅影响学习效果，而且可能使学生失去对英语学习的热情。在新的课程改革理念引导之下，英语教师应当转变自己在课堂上的身份，使得学生变为学习的中心。在教学过程中，可以采纳问题驱动型的方式来分享英语内容。作为教师，坚信自己的角色是指导者。核心教学目的是激发学生的主动英语学习意识，鼓励学生参与课堂的教学互动。在学习英语这一课题时，学生不仅能吸收西方文化的精髓，教师也应当教导学生掌握中国传统文化，以便成为文化传播的有效媒介。

例如，高职英语老师在分享英语专业知识时，可以融合其他的英语内容，为学生分享中国的故事。这种结合英语的方式不仅能激发学生的浓厚英语兴趣，还能深化对故事背后深厚意蕴的理解，有助于培养学生的爱国情操。高职课程还应该努力融合英语教育和思想政治教育，确保学生确立正确的人生观。因为，高职学生在职业技能方面的培养尤为关键。一旦学生具有这种工匠精神，学生对未来的工作就会充满热情，而面对职业上的挑战时，也可以采取积极措施，进而增强学生对自己职业的归属感。

4.2 优化教资团队，结合思维深度

为了在高职英语教育中充分融入思想政治元素，高职学校需要加强和优化教师资源，这样才能确保英语教师能在课堂上有充分的思政知识融入。为在思想政治教育领域构建完备的教育体制并确立一个共同的教育目标，需培育高职学生成为精神饱满、道德有度和价值观正直者为社会主义的青少年。把培养德性和人格塑造作为教育任务的核心，必须清楚认识到，对学生的思政教育的传授不仅仅是政治教师的职责，同样是全体教师所应承担的。高职教育中的英语教师不仅应该在教室里传授学生所需的信息，还需积极地把思政的思想融入教学中，进一步钻研英语教科书，并识别能与思政学知识相辅相成的教学环节。这样不仅能够提高学生的英语学习质量，同时还能使学生接触到优质的思政知识。

作为示例，英语课的教师能够应用现代信息科技，在互联网平台上建构一个可供学习的环境，以使多媒体和投影系统成为教学辅助的常规工具。要将英语教育成功地连接国内外文化传统，英语教师需不断加强自己的教学专业，深入探索英语语言及其与文化的关联，同时学习其相关的精神和智慧，并在课堂中潜移默化地融入思想政治的元素。这种方法也有助于推广中华传统文化，同时学生在学习西方文化的过程中也能够对自己的国家文化有所了解，进一步培育民族情感，同时也使学生掌握了关于中国的理论知识。

4.3 拓展课外阅读，不断补充思政元素

思政教育不仅应该在课堂中进行，更应该与学生的日常生活和课外活动一同进行。在课堂思政教育结束之后，强化课堂的课外活动是非常必要的。为了实现这个目标，老师应当扩大课外的阅读活动，组织学生进行实际的阅读任务。在课堂上，老师常常选择通过小组讨论的方式鼓励学生阅读，以道德和思想为出发点引导学生进行深入的探讨，并在这些讨论中培养道德观念。但问题是，一旦学生退出教室，如何可以有效地组织和执行课外阅读实践活动呢？高职教育阶段是一个培育学生人文情怀和确立正确的生活价值观的至关重要的时期。因此，在执行课外阅读项目时，教师们必须为学生提供充分的价值观导向。为了进一步展示思政教育的教育意义，老师可以设立一个教室的阅读区，在此增加蕴含多种思想和道德观念的额外读物，并鼓励学生在课间活动中寻觅阅读伙伴。学生可以选择感兴趣的阅读形式进行阅读，并希望其他学生将认为具有阅读价值的书籍带到学校分享给朋友。在进行阅读时，鼓励学生从文本中吸收思想与教育的营养，为此专门设计了一个课堂，以评估学生们的阅读效果，从中选择一些代表性的人进行主题汇报，分享学生对课外阅读的思考和感悟。这种方式不仅能增强学生们的阅读热情，更能帮助学生深化对思政的理解，并把这种思想融入到具体的实践中。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

4.4 教学评价及反思

这一次的高职教育英语阅读教学实践性研究因为缺乏足够的经验和能力受限，因此有一些研究不足和缺陷。首先，此次调查针对的学生群体主要集中在大一学生上，因为研究对象过于简单，导致其研究范围相对有限。在本次实验中，某些不可控制的变量并没有完全阻止观察和分析。最终，评估将思想政治要素融合到阅读教学中的成效是一个分步实施、缓步发展的过程，短时间内可能影响并不明显。因此，本研究主要聚焦于对思政元素阅读教学模式进行详细的探讨，并希望进一步拓宽研究的深度和范围，以便证实该研究的可靠性和有效性，并更加精准地评估思政元素阅读教学模式对学生阅读习惯的潜在影响。虽然如此，这项研究还是希望能对思政育人的教育观念、教育设计流程以及思政教学评估方法等方面，为高职院校的英语老师提供一定的参考依据和借鉴价值。未来在研究过程中，思政教学方式仍需进一步优化和完善。期望得到更具系统性、最优化的教学策略，这样能更有效地指导高职教育英语老师实践思政教育理念。

4.5 丰富教学手段

在进行英语阅读的教学过程中，要将渗透性思想政治教育元素引入教学过程中，教师需要在教学方式上加强创新和尝试，可以采用情景教学、体验式教学、模拟法等多种教学策略，或者利用现代教育技术来提升思政教育的有效性和实效性。应该改变和革新传统的教学方式，更多地强调学生作为教学主体的角色，深化学生对教育内容的吸收和记忆，同时加强对思政内容的掌握。过引入体验式教学法，在英语语言技能培训的过程中，学生往往对如何用“新时代中国特色社会主义”等词汇来表达感到困惑。但是，在听力教学和翻译训练过程中，可以采用强国平台上首次发布的英语播报作为练习内容，使学生能够更好地理解和利用中国不断发展的变化等相关资料，以英语有效地讲述“中国故事”。例如，在深入学习与“北京奥运”有关的主题时，通过分享北京作为冬夏奥运会主办国的信息，让学生们自行制作和介绍与北京奥运有关的故事和访谈等戏剧活动，旨在增强学生作为国家的主体的自尊，并唤起其对社会的责任感。在互动和对话的时刻，学生们相互交流与分享个人观点，这不仅有助于拓宽学习视角，还能促进合作学习和团队精神，进一步互相从对方那里吸取长处，从而实现互补和互补的教学优势。鼓励采纳现代的教育方法和线上与线下的混合教学策略。在预习阶段，教师可以使用超星学习通等在线平台来搭建移动阅读室，按时为学生提供与思想政治相关的读物或与教材内容息息相关的文化背景知识[5]。

5 结束语

这也表明，高职教育中的英语阅读教材中融入了许多思想政治教育的内容，教师们需要深化对它们的利用，以便更好地进行学生的思政教育。在教授阅读时，教师需要在内容中融合思想和政治元素，并深入探索阅读材料，通过合理的布局来找出它们之间最优的结合点。通过与思政教育的紧密结合，高职英语的阅读教育能采纳创新的课程设计，为学生提供更为全方位的课堂环境，同时也助于学生建立正确认知的三大价值观，进而推动全面健康成长。在高职英语阅读教学中融入思政观念并不是短期内能实现的目标，只有通过循序渐进的方法，教师们持之以恒，才能获得令人心满意足的教学成果。

[参考文献]

[1]陈雪静.高职英语教学中融入思政元素的策略探讨[J].校园英语,2022(51):54-56.
[2]石静.2022 未来教育发展与创新教育研究高峰论坛论文集(二)[C].北京:华教创新(北京)文化传媒有限公司,2022.
[3]赵昱.大学英语课程融入思政元素的教学探索——评《协同创新下的大学英语教学研究与实践》[J].中国教育学刊,2021(6):137-138.
[4]于蓉,李丙午,姜辉.外语教学中课程思政元素挖掘原则与实施路径探究[J].湖北开放职业学院学报,2023,36(12):105-107.
[5]曾倩.中华优秀传统文化融入高校英语教学的路径研究[J].湖南广播电视大学学报,2023(1):22-23.
作者简介：王茜（1996—），女，汉族，云南昆明人，硕士研究生，云南医药健康职业学院教师，研究方向：英语教学。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

全面育人视域下课程思政融合培育路径分析

吴晓强
内蒙古民族大学，内蒙古 通辽 028000

[摘要]“课程思政”是“思政课程”的延伸和拓展，是落实全面育人教育理念的有效途径。无论是基础课还是专业课，其课程内容中都含有思政元素，都可以作为思想政治教育的重要载体，都会产生价值引领作用，是目前高校教学改革的主要方向。因此，高校教师要认清“课程思政”对育才的主渠道作用，在教学过程中扭转思想偏差、转变教学思路、深挖课程内容、创新讲授方法、不断提高自身思想政治素养，充分挖掘本课程中的思想政治元素，将其融入到课堂教学的各个环节中，加大思政教育在各门课程中的渗透作用，在传授知识的同时加强对学生的德育教育，与思政课同向同行，形成协同效应，真正实现教书育人、立德树人的教学目标。

[关键词]课程思政；教学模式；融合培育；协同育人；培养路径；全面育人；思政课程
DOI：10.33142/fme.v6i1.14979　　中图分类号：G641　　文献标识码：A

Analysis of the Path for Cultivating the Integration of Ideological and Political Education in Curriculum from the Perspective of Comprehensive Education

WU Xiaoqiang
Inner Mongolia Minzu University, Tongliao, Inner Mongolia, 028000, China

Abstract: "Course ideology and politics" is an extension and expansion of "ideology and politics course", and an effective way to implement the concept of comprehensive education. Both basic courses and professional courses contain ideological and political elements in their curriculum, which can serve as important carriers of ideological and political education and play a leading role in value. They are currently the main direction of teaching reform in universities. Therefore, university teachers should recognize the main channel role of "course ideology and politics" in talent cultivation, reverse ideological deviations, transform teaching ideas, deeply explore course content, innovate teaching methods, continuously improve their own ideological and political literacy, fully tap into the ideological and political elements in this course, integrate them into various aspects of classroom teaching, increase the penetration of ideological and political education in various courses, strengthen moral education for students while imparting knowledge, and work in the same direction as ideological and political courses to form a synergistic effect, truly achieving the teaching goals of educating and nurturing students, and cultivating morality.

Keywords: course ideology and politics; teaching mode; fusion cultivation; collaborative education; cultivation path; comprehensive education; ideological and political course

引言

思想政治教育是使高校学生树立正确人生价值观、提升综合素质的有效手段。“要用好课堂教学这个主渠道，其他课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应”，这是习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上做出的重要指示。不可否认，思政课程是落实学生思想政治教育的主渠道，但是我们也不能忽视其他课程对学生教育的辅助作用，不同的课程中都蕴含着思政元素，都能作为思政教育的重要载体。因此，在培养人才的过程中，要充分发挥“课程思政”的全面育人作用，实现立德树人的根本目标。

“课程思政”育人模式的开展，关键是要提高任课教师的政治素质。首先要纠正认识上的偏差，充分挖掘课程中思想政治元素，梳理其中所承载的思想政治教育功能，将其融入到课堂教学中的各环节，真正实现教书育人目标，实现思想政治教育与知识体系教育的融合统一，最终形成“思政课程”与“课程思政”的有机结合。从而构建各学科之间立体、交叉、全面的协同育人模式，真正培养出德才兼备的全面型人才。

1 开展“课程思政”的必要性

1.1 “课程思政”是实现立德树人目标的总要求

立德树人是高校育人的根本目标，各门课程在育人的同时，还肩负培养学生品德的任务。因此在课程教学中，教师不仅要传授学生知识和培养学生实践能力，教学过程还必然包含价值的引领，提升学生的道德品质，实现思想政治的辅助教育。只有这样，才能使学生的思政教育取得更好的效果，达到全面育人、全方面育人的要求，才能将主流价值观融入到本课程当中去。

1.2 “课程思政”是“育德”和“育智”有效衔接的纽带

与思想政治教育课程的“育德”相比，高校的其他基

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

础课和专业课是“育智”的主渠道，在教学内容和讲授形式上有一定差别。传统教学中“育德”和“育智”是分开的，没有直接的联系。除思政课外，其他各门功课从显性内容上看，没有或很少有思政教育元素，教师也主要以传授课程知识为主，存在育德与育智相脱离的问题。“课程思政”理念能使思政课与其他课程紧密联系起来，协同教学，共同实现育人目标。

1.3 “课程思政”是将育人工作贯穿教学全过程的保证

习近平总书记“课程思政”教育理念的提出，为高校的育人目标指明了方向，要求把思政教育贯穿于教育教学的全过程，将知识导向和价值导向结合起来，通过弘扬民族精神，传承中国文化，使学生在学习专业知识的同时也能得到思想的洗涤、精神的净化，从而树立社会主义核心价值观。“课程思政”的目标全面育人，中心在“育”，重心在“全”，其出发点是使各门课程都能成为引导学生掌握知识、锤炼品质、塑造人格的重要载体，是将育人工作贯穿教学全过程的保证。高校思想政治工作要牢牢抓住“课程思政”在发挥思政教育中的主导作用，以促进教师教书和育人的有机统一。

2 “思政课程”与“课程思政”的关系定位

2.1 “课程思政”是进行思政教育的拓展和补充

“思政课程”是为开展思想政治教育而设定的、专门用于培养学生思想、政治以及道德品质的具体的课程，在对高校学生进行思想政治教育的过程中起着“主力军”及“方向标”的作用。思政课以马克思主义理论为基础，围绕党践行初心使命，在培养人的过程中根植实现中华民族伟大复兴的理想信念，以此夯实信仰之基、补足精神之钙。长期以来，高校的思想政治教育工作都以此为途径，是唯一的思政教育渠道。但从教育过程和教育结果来看，思政课教育形式比较单一、内容也较为刻板，学生学习兴趣不浓厚，教育效果不理想。思政课和其他课程没有直接的联系，甚至陷入“孤岛”的困境和局面。因此，思政教育的路径需要用“课程思政”教育理念进行拓展和补充，各教师充分运用本课程中思政元素，将其融入到知识传授的过程中，使学生在收获知识的同时达到思政教育的目的。

2.2 是显性灌输与隐性渗透的关系

在这种教育环境下，“课程思政”理念应运而生，它是“课程”和“思政”概念的有机融合。“课程思政”是一种“课程承载思政”与“思政寓于课程”的全新的思政教育工作理念，通过梳理各门课程中的思政元素，将传统的思政教育与专业课程、课堂教学相衔接，突破了以前只教书不育人的藩篱，形成渗透型与一体化互进的全新教育模式，强调发挥课堂教学的主渠道作用，是实现全员育人、全方位育人、全过程育人的重要保证。如果“思政课程”是显性灌输，那么“课程思政”则是隐性渗透，二者是紧密联系、相互强化、同向同行，形成协同效应，把价值塑造、知识传授、能力培养融为一体，实现立德树人为共同教育目的。

3 实现“课程思政”融合培育的路径

3.1 扭转思想偏差，增强教师全面育人意识

在传统课程教学中，思政课是开展思想政治教育的唯一形式，思政教师是学校思政育人的“独行侠”，孤军奋战在思政育人的第一线。而对于其他任课教师来说，主要任务传授学生本课程的专业知识，而思想政治教育是政治课的任务，与本课程无关。认识上的偏差导致教学过程中存在思政教育缺失的现象，究其原因，是忽略了立德树人这一根本教育目标，忽略了全面育人、全方位育人的教育理念，是一种狭隘的教育观。

虽然说思政课程是学生思想政治教育渠道的主导性课程，是落实立德树人、铸魂育人、涵德化人根本任务的关键课程，但这并不是思想政治教育的唯一渠道。要实现全员育人的目标，就要充分发挥各门课程的育人功能，教师要纠正“只教书，不育人”的认知偏差，增强全方位育人意识，努力梳理、挖掘和发现课程中都蕴涵着思政元素，为思想政治学科提供佐证和依据，使学生在获得某种知识技能的同时，培养学生的道德品质，与思想政治教育同向同行、合力育人，形成协同效应 ，集知识传播、培塑信念、培育品德、引领价值、健全人格于一体。

3.2 深挖课程内容，加大思政教育渗透力度

教师在教学工作中，要深挖教学内容，提炼其中能够引起学生思想共鸣的元素，在“育智”中同步“育德”，加大思想政治教育渗透力度。任何一门课程都含有思政教育元素，主要在于教师如何提取和利用。语文教师要抓住课程本身思想性、综合性、人文性的特点，利用优秀文学作品主题内涵融入思政教育、通过历史事件渗透思政教育、通过人物精神感召思政教育。例如“干惊天动地的事，做隐姓埋名的人”的钱学森、邓稼先、于敏等功勋人物，其“两弹一星”精神是中华民族的宝贵精神财富，教师可以利用他们的精神激发学生热爱祖国、无私奉献、自力更生、艰苦奋斗的价值信念。国际贸易的教师在教学过程中，可以利用中国改革开放以来经济飞速发展取得的累累硕果进行思想政治教育。例如中国进入世贸组织 20 年来取得了举世瞩目的成就，已经成为全球第二大经济体、第一大货物贸易国、第一大外资吸收国等。这些成果都是中国人民在中国共产党的坚强领导下埋头苦干、顽强奋斗取得的，能够激发出学生自豪感和自信心，从而树立为“中华之崛起努力读书”的理想。机械专业的教师可以通过几十年来中国制造业的腾飞发展实例对学生进行思想政治教育。例如以前我们是制造业非常落后的国家，大多制造设备都要依靠进口，经过国家的大力投入以及科研人员的不懈努力，目前我们国家已经成为世界上重要的制造业大国，并且向制造业强国不断迈进。这些实例势必会激发学生对科学研究、创新发展的热情与向往，从而立志钻研专业知识，报效祖国。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

3.3 坚定政治信仰，提升教师思想政治素养

师说云:“古之学者必有师,师者,传道授业解惑也”,古人把教育的第一目标放在“道”上，恰恰体现了古人的育人理念，传授知识的同时要培养学生的人格品质，以形成正确的人生观和价值观。习近平总书记指出：“传道者自己首先要明道、信道”，进一步强调要加深所有课程教师对“课程思政”工作的认识，也体现了提高教师思想政治素养的重要性。一是要坚定政治信仰。教师要坚持用中国特色社会主义创新理论武装自己，增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”，对党忠诚，始终保持清醒的政治头脑和政治定力。二是要强化人格魅力。在互联网时代,知识传授和能力培养过程可以被现代信息技术所代替，但教师在开展“课程思政”教育渗透时，取决于教师的人格力量、学识力量以及政治素养，其作用是无法替代的。教师不但要有扎实的专业知识，还要有鲜明的政治导向、高度负责的教学态度，率先垂范、言传身教，以自身的人格魅力给学生以潜移默化的影响。三是要提升育人能力。高校教师要提高运用课程元素进行思想政治教育的自觉性，努力提升自身思政元素挖掘和运用能力，更好地发挥所授课程的全方位育人功能。

3.4 创新教学手段，提高“课程思政”教学实效

为提取和运用课程中蕴含的思想政治教育资源，高校教师要立足本课程特点，不断创新教学手段，提高“课程思政”的教学实效。一是完善教学计划。确立知识传授、能力培养、价值引领、人格塑造为一体的课程教学目标，根据本课程实际情况深挖思政要素和思政教育融入点，杜绝所有课程千篇一律、生搬硬套的机械式套用教学模式，逐步探索出具有自身特色的、符合本课程的“课程思政”育人之路，促使育德与育人协调发展。二是转变教学方式。教师要精心设计教学方法，确定好思政教育的内容、渗透的时机和运用的方法，要用真情感染浸润学生，提升学生独立思考能力，加深认知水平，以达到思想启迪、价值引领的目的。三是拓展教育形式。建立课堂教育、实践教育、网络教育等多元思政渗透形式。如通过微课、慕课、翻转课堂等教学形式进行课堂教育；通过顶岗实习、参观见学、文化熏陶等形式开展实践教育；通过在线教育平台、学习强国 APP、劳模直播互动等形式进行网络教育。学生在各门课程学习过程中得到全方位的思想渗透，使精神得以升华、灵魂得以洗涤。

4 结束语

价值塑造、知识传授、能力培养是高校“三位一体”教学目标的核心，其中价值塑造是立德树人的基础和第一要务。但是，仅通过“思政课程”主渠道的教育作用，很难实现全方位育人目标。“课程思政”理念通过梳理各门课程中的思政素材，作为开展思想政治教育的载体，在课堂教学、社会实践中利用隐性教育的方式将思政元素渗透给学生，与“思政课程”相互强化、同向同行，形成协同效应，实现价值引领。要落实好“课程思政”教育理念，需要转变教师的教育观念，努力挖掘课程中的思政元素，不断创新教育模式，在传授知识、培养人才的过程中不断渗透和开展思想政治教育，融合“思政课程”合力做好铸魂育人工作，使学生在学习中感受英雄事迹、民族气节、中华文明等的熏陶，建立健全人格，树立道德情操，培养家国情怀，推进全员、全程、全方位育人的根本任务。

基金项目：国家民委高等教育教学改革研究项目
三全育人“模式下课程育人的研究与实践”23265，起止时间为 2023.07-2026.06；内蒙古自治区教育科学研究“十四五”规划课题：基于应用型人才培养的普通高校线上线-下混合式教学模式研究（NGJGH2024478）。

[参考文献]

[1]梁晶晶.基于立德树人理念的思政课实践教学有效路径分析[J].陕西教育(高教),2021(12):8-9.
[2]于庆峰.高校思政课程与课程思政协同育人的实现路径研究[J].佳木斯大学社会科学学报,2021,39(6):85-88.
[3]李静芳.高校大学生铸牢中华民族共同体意识路径探析[J].现代职业教育,2021,276(50):142-143.
[4]杨秀萍.课程思政与思政课程协同育人:前提、途径与机制[J].黑龙江高教研究,2021,39(12):87-91.
[5]张丽玲,尚玉峰,陈海菊,等.新形势下高校教师课程育人模式研究[J].办公自动化,2021,26(23):45-47.
[6]徐璐.以评促建 推进高校继续教育课程思政发展[J].在线学习,2021,76(11):97-98.
[7]胡芬.德育原理课程思政建设的探索与思考[J].教育观察,2021,10(45):105-107.
[8]游晓丽.中国传统文化融入高校思政课程的策略分析[J].湖北开放职业学院学报,2021,34(22):79-80.
[9]景毅.课程思政浸润下高校职业生涯规划设计的构思与实践[J].人才资源开发,2021,458(23):59-61.
[10]吕静.基于“双螺旋”理论的高职思政教育与课程思政全方位人才培养探索[J].公关世界,2021,512(21):78-79.
[11]宋玲,吴志强.“三教”改革视域下课程思政育人路径探究[J].公关世界,2021,512(21):114-116.
[12]尹建平,蔺玄晋,曾建潮.高校“课程思政”虚拟教研室建设实践与探索——以中北大学“师道”课程思政虚拟教研室建设为例[J].中北大学学报(社会科学版),2021,37(6):91-95.
[13]张捷树.中职学校思政课教师引领课程思政的策略研究[J].当代职业教育,2021(6):65-72.

作者简介：吴晓强（1986—），男，汉族，工学博士，副教授，现就职于内蒙古民族大学，研究方向：人工智能。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

智能制造工程专业《智能生产线规划》课程思政教学的探索

王兴华　张 珂　郑中华　王剑刚　徐 轶　郑 刚　杨瑞君
上海应用技术大学 机械工程学院，上海 201148

[摘要]在当前全国高校积极响应国家大力倡导，全力推进课程思政教学的探索改革这一宏大背景之下，培养既具有坚定政治信仰又具备扎实专业能力的中国特色社会主义合格建设者以及可靠接班人，已然成为新时期高校在对标国际先进教育理念与实践、紧密跟随时代发展步伐过程中的根本任务与核心职责。本论文以智能制造工程专业《智能生产线规划》课程作为载体，具体介绍了该课程的核心内容，同时深入分析了该课程的现状和不足之处，对该课程和思政教学相结合的模式进行了创新优化，为全国高校课程思政教学改革提供借鉴依据。

[关键词]思政教学；教学改革；智能制造；智能生产线规划
DOI：10.33142/fme.v6i1.14959　　中图分类号：G63　　文献标识码：A

Exploration on Ideological and Political Education in the Course of "Intelligent Production Line Planning" for Intelligent Manufacturing Engineering

WANG Xinghua, ZHANG Ke, ZHENG Zhonghua, WANG Jiangang, XU Yi, ZHENG Gang, YANG Ruijun
School of Mechanical Engineering, Shanghai Institute of Technology, Shanghai, 201148, China

Abstract: Against the backdrop of actively responding to the strong advocacy of the country and vigorously promoting the exploration and reform of ideological and political education in the curriculum, cultivating qualified builders of socialism with Chinese characteristics and reliable successors who have both firm political beliefs and solid professional abilities has become the fundamental task and core responsibility of universities in the new era in benchmarking international advanced educational concepts and practices, and closely following the pace of the times. This paper takes the course "Intelligent Production Line Planning" in the field of intelligent manufacturing engineering as a carrier, specifically introducing the core content of the course. At the same time, it deeply analyzes the current situation and shortcomings of the course, and innovatively optimizes the mode of combining the course with ideological and political education, providing a reference for the reform of ideological and political education in national universities.

Keywords: ideological and political education; teaching reform; intelligent manufacturing; intelligent production line planning

引言

随着经济全球化和信息技术革命的推进，制造业的生产方式发生了重大改变，最鲜明的特点就是传统的“制”向新型的“智”的转变。因此为了促进传统制造业向先进制造业的转变，美国、德国、日本等国家先后制定了“先进制造业领导力战略”“工业 4.0”和“超智能社会 5.0”。虽然我国制造业经过几十年的发展，已成为全球制造大国；然而，与世界先进水平相比，大而不强，自主创新能力、资源利用效率、产业结构水平、信息化程度、质量效益等方面差距明显。为了实现传统制造业的转型升级和跨越式发展，2015 年 3 月，我国提出了《中国制造 2025》制造强国战略，力争通过三个 10 年，在新中国成立 100 年时，把我国建设成为引领世界制造业发展的制造强国。

为了紧跟新时代智能制造的步伐，我们要在党的带领下，将党实事求是的思想作风和对创新理论的不断深入的两大优势结合到具体的高校课程中，也就是在技术理论的课程中融入思政教学，使得二者相辅相成，思政教学为我们在宏观上确定好理论课程的方向，理论课程又会在思政教学的带领下更进一步地走向具体的实践。在本文中将智能制造工程专业《智能生产线规划》课程与思政教学相结合，从具体课程出发，致力于为高校的课程带来优质内容，也为国家复合型人才的培养奠定了良好的基础。

1 智能制造工程与《智能生产线规划》

1.1 新时代之智能制造工程

在当今全球经济格局深刻变革与科技飞速发展的时代背景下，新型工业化的关键是以科技创新作为核心驱动力，全方位促进制造业向高端化、智能化、绿色化方向深入发展。这是因为科技创新犹如强大的引擎，能够为制造业注入源源不断的活力与竞争力。由科技创新推动制造业与人工智能、大数据、物联网等新兴技术深度融合，实现生产过程的自动化、智能化管理与控制。正是因为时代不断地更新，智能制造专业方面也需要紧跟时代的步伐，对行业技术不断进行更新迭代，撷取传统中的精华，剔除传统中的糟粕，让智能制造工程始终保持在全球发展的第一线位置。

随着智能制造技术的不断发展和应用，智能制造工程专业的人才培养也面临着新的挑战，而高校作为中国新时代的强势力量更应该积极地更新自身的教学体系、教学方式等，将智能制造工程专业的相关课程教学与当前国家新

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

进企业相结合，从实际应用的角度出发。同时做好各个专业课程之间的交叉，致力于为国家培养掌握机械、电子、计算机、管理等多学科交叉理论知识，拥有较强的解决智能制造领域复杂工程问题的能力，胜任智能制造系统设计、制造、管理等工作的高素质复合型人才。《智能生产线规划》课程会对智能制造进行全局观的学习，更有利于我们理解新时代中制造的最新技术手段和为培养复合型人才提供新思路，因此对该课程的教学质量应当被重视。

1.2 课程教学目标与任务

在当今制造业快速向智能化转型的大趋势下，智能生产线成为了提高生产效率、保证产品质量、降低生产成本的关键手段。《智能生产线规划》课程应运而生，为了培养学生掌握先进的智能制造理念和技术，具备规划、设计和优化智能生产线的能力，以满足现代制造业对复合型专业人才的迫切需求。且其深入剖析智能生产线的定义、特征及发展历程，让学生了解其在制造业转型升级中的关键地位。讲解智能制造系统的架构和组成要素，包括智能设备、自动化控制系统、信息通信技术等。智能制造工程领域迫切需要一个基于新工科的整合性分析框架，将其置于智能制造转型发展大背景中加以考察，让学生懂得智能制造在工业中的具体需求。

自动化生产线是实现智能制造的重要手段之一，其规划与优化对于生产过程至关重要。该课程会深入讲解生产线布局的原则和方法，如直线型、U 型、环形布局等的特点和适用场景，以及如何根据产品特点、生产工艺和物流要求进行合理选择和设计。同时，涵盖设备选型与配置的要点，包括设备性能评估、兼容性分析以及投资效益分析等。此外该课程还涉及到工业机器人的知识，包括机器人的分类、结构、运动控制原理以及编程方法，机器人与传感器的结合，如何将工业中的具体数据通过传感器进行采集，从实际工业方面的多个角度进行讲解。这对于高校内的学生是非常有必要的，因为企业需要大量具备智能生产线规划和管理能力的专业人才，来推动生产方式的创新和变革，实现从传统制造向智能制造的跨越。所以学习这门课程为学生未来在制造业领域的职业发展提供了广阔的空间和机遇。

2 课程教学现状与不足

课程思政作为高校思政教育领域的创新路径，其核心要义是以构建全方位、全过程、全课程育人格局的方式，促使各类课程与思想政治理论课并驾齐驱、协同共进，进而产生协同。《智能生产线规划》课程需要思政作为旗帜，通过思政课程的教育，学生将个人发展与社会进步紧密结合，增强对社会的责任感，在学习专业知识时会更加清晰自己的学习目的，做到为自己而学。由于智能制造生产线涉及多个专业的知识和技能，其中不仅包含了传统制造领域里的制造技术和信息化技术，还包括了网络技术、工业软件、人工智能、大数据等相关知识。因此该课程在教学内容的规划安排以及教学方式方法的运用等方面仍处于有待优化和完善的阶段。它需要不断探索和改进，以更好地适应新时代教育教学的要求，实现知识传授与价值引领的有机融合。

（1）课程可能过于偏重理论知识的讲解，对实际智能生产线规划案例的分析和实践操作环节重视不足。学生在学习过程中难以将所学理论知识与实际生产线的规划、设计、运行及优化等具体工作相结合，导致毕业后在面对实际工作场景时，理论与实践衔接困难，需要较长时间的适应期。

（2）智能生产线技术发展迅速，新的设备、工艺、控制技术和管理理念不断涌现。但课程内容的更新速度可能跟不上行业的发展，导致学生学到的知识相对陈旧，无法及时掌握最新的智能生产线规划技术和方法。

（3）智能生产线规划涉及机械工程、电气工程、自动化控制、信息技术、工业工程等多个学科领域的知识。然而，课程设置可能在跨学科知识的融合方面存在不足，学生难以建立起全面的知识体系，影响其对智能生产线规划的综合理解和应用能力。

（4）在实际的智能生产线规划项目中，需要团队成员之间的密切合作。但课程教学中可能缺乏对学生团队合作能力的培养，小组作业或项目实践的组织形式不够完善，学生难以体会到团队合作在智能生产线规划中的重要性。

3 教学创新变革

为了切实提升《智能生产线规划》课程的教学成效，依据本门课程独特的学科特性、当前的教学实际状况以及存在的不足之处，特提出如下几个方面的举措与建议：

3.1 在课程中融入课程思政

深入研究智能制造的发展历史，讲述我国从制造业相对落后到如今在智能生产线领域不断追赶并取得部分领先的奋斗历程。同时对比国内外智能制造的发展路径和现状，引导学生思考我国在发展过程中面临的机遇与挑战。不断从内心深处激发学生的创新意识和进取精神，鼓励学生勇于探索新技术、新方法，为我国智能制造的发展贡献力量。

不仅培养出具备良好科学技术的学生，还让学生具有良好的社会责任感，认可并践行社会主义核心价值观，履行社会文明建设、生态文明建设、文化传承、法制建设等方面的责任。理解并遵守智能制造装备制造与应用实践中的相关职业道德和规范，履行岗位职责，崇尚工匠精神。

3.2 组织课堂互动和小组合作

教师在介绍智能生产线规划的基本原理、关键技术和流程步骤时，穿插一些具有启发性的问题。这些问题可以基于实际生产中的常见场景、经典案例或容易混淆的概念。通过教师与学生们共同交流讨论，不断地去解开一些难点，一些疑惑之处，这样让学生与教师共同去解决一些问题，由教师带领学生，再以学生为主去解答，教师帮助补充，充分发挥学生的主观能动性，使得学习更加高效。

教师需要细心观察学生的学习状态，深入了解学生的兴趣爱好和学习难点，以便为他们提供更具针对性的指导和支

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

持。再根据对学生的学习情况的了解进行合理的分组，给每个小组分配一个简单的机械零件加工智能生产线规划任务，包括市场需求分析、加工工艺规划、设备选型、生产线布局设计、生产管理系统规划等子任务。小组成员需要分工合作，共同完成这个项目，并在规定时间内提交详细的规划方案和项目报告，让学生在解决实际问题中得到进一步的学习。

3.3 具体企业实践与理论相结合

不难发现在高校刚毕业的学生普遍缺乏对现代企业中设备的直观了解，更缺乏使用它们进行实际操作的机会，这进一步加大了理论与实践之间的鸿沟。因此学校可以定期安排学生到智能生产线规划优秀的企业进行实地考察。在考察过程中，企业的技术人员和管理人员作为讲解员，带领学生参观生产线，详细介绍生产线的规划思路、设备选型依据、运行管理模式等内容。

教师在企业现场结合实际生产线，对课程中的重点理论知识进行讲解，如在参观自动化仓储系统时，教师现场讲解库存管理理论、物料搬运优化理论等，让学生在真实场景中理解理论知识。

3.4 多样化的教育体系

教师如同教学活动的“掌舵者”，他们所具备的专业素养和实践能力，犹如航行中的指南针和动力源，引领着教学的方向，然而不同教师有不同的侧重方向，针对《智能生产线规划》课程中出现的大量交叉学科知识，可以对各个方面进行不同教师进行讲解，让学生对每部分知识能够有深入的学习，最后再由本课程最主要的教师进行总结和讨论，让学生们在深刻学习这门课程的同时还能够学习到其他课程的知识，融会贯通地运用所学知识，为日后培养复合型人才奠定扎实的基础。

除了高校内的教师，学校还应该积极引进具有丰富实践经验和行业背景的人才，让他们加入教师队伍，为学生带来最新的行业资讯和技术动态，同时还能够为学生提供实践方面的指导和职业规划建议。这些具有丰富实践经验和行业背景的人才加入教师队伍后，他们可以将行业内的前沿技术和创新理念引入课堂教学中，激发学生的创新思维和探索欲望，拓宽学生的视野和知识面。

3.5 建立互相评价制度

传统的教学评价一般是由教师出试卷，根据试卷分数考查学生，但是本课程评估考核应该避免单一考核，避免横向比较式考核，增加纵向考核即考核评价学生整个学习过程，考核学生是否达成工作结果，达成即予以肯定；形成科学合理的评价方法，这样能够正确引导和激励学生的积极性，监督和检验学生的学习效果。

除了教师对学生的评价，还应该设置学生对教师的评价，对在本课程有教学任务的教师，学生要根据自己实际的学习情况在课程结束后及时向教师提出自己的评价意见，教师结合学生的意见适当地完善更改自身的教学方式，达成一种双向奔赴式学习，教师和学生能够共同进步。

4 结语

在当今全球制造业竞争激烈的背景下，智能制造工程专业的重要性不言而喻。其跨学科的特性促进了不同学科之间的交叉融合，产生了许多新的技术和创新点，高校和企业之间需要紧密联系，高校需不断进行课程创新改革，与企业日新月异的需求不断磨合，为智能制造业的持续发展提供扎实可靠的人力保障。而本文通过深入的研究与分析，为智能制造专业课程精心设计并提供了一系列具有实际可行性和创新性的思路。这些思路涵盖了课程内容的优化、教学方法的改进、实践环节的强化以及与行业紧密结合的多方面举措。旨在为国家积极培养具备扎实的专业知识、熟练的实践技能、创新思维能力和良好团队协作精神的复合型人才。

基金项目：2023 年上海高校本科重点教改项目“四维一体，协同驱动”，智能制造应用创新型人才培养模式的创新与实践”资助；2022 年上海高校青年教师培养资助计划资助。

[参考文献]

[1]袁林江,何桂霞,刘福庆,等.智能制造专业实践教学创新路径的探究[J].实验科学与技术,2023,21(1):109-113.
[2]徐振龙.对智能制造工程专业《人机交互技术》思政融入式教学的探索[J].中国设备工程,2022(7):260-261.
[3]王志丰,杨小玉,邬正阳.面向工业 4.0 的智能制造工程人才培养[J].高教发展与评估,2024,40(5):105-118.
[4]王佩蓓.智能制造中的自动化生产线规划与优化[J].电子技术,2024,53(6):330-331.
[5]姚立权,刘永刚.新一代信息技术在智能制造生产线教学实训中的应用研究[J].科技风,2024(17):97-99.
[6]吴华模,王炎.新时代背景下智能制造专业人才培养方案研究[J].中国机械,2024(20):153-156.
[7]魏建安.智能制造背景下本科生课堂互动现状及对策研究[J].学术与实践,2024(1):240-247.
[8]申世英,王呈敏,栾加航.面向智能制造的机械类专业实践教学模式创新研究[J].中国机械,2024(26):145-148.
[9]孙浩.技工院校智能制造专业工学一体化教学模式研究[J].造纸装备及材料,2024,53(8):247-249.
[10]陈凤.新技术背景下智能制造人才培养成果导向式教学改革与探索[J].天津职业大学学报,2024,33(2):52-56.

作者简介：王兴华(1985.11—)，男，汉族，山西忻州人，博士/博士后，校聘副教授，上海应用技术大学，研究方向：智能装备和智能检测技术。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

高校理工科类通识课程“课程思政”创新教学的路径研究
——以《材料的艺术之美》为例

元 静
上海工程技术大学 材料科学与工程学院，上海 201620

[摘要]伴随高校课程思政建设的全面推进，通识课程因具有跨学科、重人文、强实践的特点使得其在高校课程思政建设中展现出独特的优势。本论文以《材料的艺术之美》为例，从全球化国际化发展、我国高等教育发展与高校学生全面发展等方面来分析通识课程融入“课程思政”的教学价值，又从教学目标、教学队伍、教学评价等方面阐述了通识课程融入“课程思政”的现实问题，结合实际，提出切实可行的多维路径，旨在培养全面、综合发展的人才。
[关键词]通识课程；课程思政；创新教学
DOI：10.33142/fme.v6i1.14957 中图分类号：G64 文献标识码：A

Research on the Path of Innovative Teaching of "Ideological and Political Education" in General Education Courses of Science and Engineering in Colleges and Universities —Taking "The Artistic Beauty of Materials" as an Example

YUAN Jing
School of Materials Science and Engineering, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai, 201620, China

Abstract: With the comprehensive promotion of ideological and political education in university courses, general education courses have shown unique advantages in the construction of ideological and political education in university courses due to their interdisciplinary, humanistic, and practical characteristics. This paper takes "The Beauty of Art in Materials" as an example to analyze the teaching value of integrating "course ideology and politics" into general education courses from the perspectives of globalization and internationalization, the development of higher education in China, and the comprehensive development of college students. It also elaborates on the practical problems of integrating "course ideology and politics" into general education courses from the aspects of teaching objectives, teaching teams, and teaching evaluation. Based on reality, a practical and feasible multidimensional path is proposed, aiming to cultivate talents with comprehensive and integrated development.
Keywords: general education courses; ideological and political education; innovative teaching

近年来，随着知识经济的发展及对人的全面素质的发展要求，通识教育逐渐在高等教育中崭露头角，其作为一种对专业学科教育补充的非专业教育，对于推动专业学习有着重要的作用。立足学生“全面发展”和高校“立德树人”的双重要求，新时代通识教育更注重“回归人本身”的教育理念，旨在引导不同学科背景的学生去涉足到多学科领域中，学习多学科的思想与方法，培养学生的综合素养和能力，满足学生对精神世界的追求与内心世界的需求。课程思政就是把社会主义核心价值观融入课程中，即思想政治理论教育融合到课程教学和改革中，实现立德树人的教育。[1-2]在大思政背景下，通识教育与思政教育的深度融合是时代发展的必然趋势，也是教学改革的重要方向。通识课程“课程思政”建设是建立在常规课程的基础上，运用“思想政治教育”的学科思维，提炼出课程中蕴含的“思政元素”或者引入“思政元素”融入课程教学中并转化为生动生趣的教育内容，潜移默化地渗透到学生的理想信念的教育中。

1 《材料的艺术之美》通识选修课程概述

通识选修课程是高校教育的重要组成部分，种类繁多、内容丰富、受众广泛、影响深远，蕴含有大量的思政元素，深受大学生们的喜欢，是课程思政建设的理想载体。[3]《材料的艺术之美》是一门典型的材料类通识课程，承载着传授材料学科基础知识，引导学生正确认识材料与生活、材料与艺术、材料与科学之间的关系，培养学生的科学素养、审美能力与家国情怀。该课程主要强调材料在信息、能源、生物、社会、文化等领域的深度应用，本着开放、创新、绿色、共享的融合发展理念，不断精进课程教学内容、改进课程教学方法，使材料知识更加贴合学生，走进学生日常，这对于推动材料科学教育的改革与发展具有重要的理论与实践双重意义。材料知识在我国高精尖领域大放异彩，同样在我们日常生活的方方面面也有体现，类似这样的课程在教学过程中，要注重挖掘专业知识背后的人物故事、学科内涵、时事政治等“思政元素”，巧妙融入到专业知识的传授中，实现价值引领、专业教育、能力培

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

养的融合统一。以《认识材料》这一章为例，带领大学生了解材料的“前世今生”，探索材料在生活、学习、医疗、建筑、交通、通讯等各个领域所展现的功能，认识到材料在社会文明和国民经济中的支柱作用，并折射出材料的科学前沿发展动态，进而引导学生要怀揣“材料强国”的理想和抱负，立志投身到中华民族的伟大复兴建设的征程之中。

2 通识课程融入“课程思政”的教学价值

2.1 迎合全球化国际化发展的现实需求

随着全球化国际化进程的加速，科学全球化已成为当今世界各国发展的一种趋势，“科学无国界”促使各国在科学领域的交流、对话日益密切。理工类通识课程作为高等教育不可或缺的一部分，注重科学知识传授的同时，更加注重拓展学生的国际视野，培养学生的综合素养。站在全球发展的视角，建设符合国际标准和国际需求的课程，在课程内容上引入“国内外经典故事”“国际化前沿科学”“传颂性人物传记”等，吸引学生主动了解材料学科知识在国际学术界的发展脉络，主动探索学科知识在国际领域中的前沿技术，提升学生的国际竞争力。同时，引导学生更好地了解和尊重不同国家在不同的学科背景中的价值观念，促进学生们之间的跨文化和跨学科的交流与合作，推动学生走向世界舞台。此外，随着中国逐步走到世界舞台的中央，国家发展对于综合性人才的需求比任何时候都要迫切，且高校国际化水平高低已成为衡量一所学校综合实力的重要标志，理工类通识课的“课程思政”中引入国际化“思政元素”，不仅能吸引学生更多地了解学科知识的国际化发展，也能促进学生的责任意识和使命意识，将其培养成思想政治觉悟高、学科知识掌握广的新时代人才，以更好地迎合当下面临的全球化的挑战与机遇。

2.2 适应我国高等教育发展的必然要求

新时代下，在高等教育成长的蓝图中，习近平总书记在多次会议中着重强调落实好实现好“立德树人”这一根本任务，特别重视把办好高质量的高等教育摆在重要的位置。过去几十年，我国高等教育重点在专业学科的培养上，更加注重学生对专业知识的掌握与运用。在理工科专业学生群体中开设人文类通识课程的种类较多，而在非理工科专业学生群体中开设理工科类通识课程的种类相对较少，如何将理工科思维、知识与技能渗透到非理工科专业的学生群体中，是当下面临的一大挑战。“课程思政”源于 2016 年全国高校思想政治工作会议上，习近平总书记指出“要用好课堂教学这个主渠道”，“使各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应”“把思想政治工作贯穿教育教学全过程”。[4]伴随“课程思政”的概念提出以及知识经济的转型发展，我国高等教育的侧重点发生改变，不仅要求学生掌握扎实的专业理论知识和实践技能，还要求学生拥有正确的社会主义核心价值观，并内化于心，外化于行。通识课程“课程思政”将“挑战”转化为“机遇”，牢牢抓住通识课程的主线，一方面在课程教学内容中导入思政教学，注重理工科知识与科学家精神的传递，拓宽学生的学科知识和思维方式；另一方面，挖掘课程内容中潜在的思政元素，将思政教育贯穿到教学过程中，增加学生学习的主动性与积极性。

2.3 促进高校学生全面发展的内在需求

数字化时代的到来，高校学生对于教育的需求发生明显变化，传统的教育内容与形式已逐渐因无法适应社会发展的要求和学生成长的需求而被多样的知识与便捷的技术所替代。为更好地满足学生全面发展的内在需求，打破传统课程的界限，越来越多的通识课程走到高校学生的课程教学计划中。通识选修课作为高校教育体系中的有机部分，其独特之处在于不局限于传统专业课程的范畴，而是广泛涵盖了理论知识、实践能力、个人品质及精神价值等多维度的教育内容。[5]理工类通识教育课程有助于打破学科壁垒，通过课程内容的设置可以让学生接触到不同学科之间的知识，一方面促进学科间的交叉互融，又一方面培养学生的跨学科学习与应用能力。《材料的艺术之美》作为通识选修课，相较于《材料学基础》《材料概论》等专业课程而言，更加注重材料知识的理论与实际的联系，注重学生在日常生活中发现材料的功能价值、艺术价值、生活价值等，鼓励学生善于将材料知识应用到日常学习与生活中，提高学生学习的兴趣与接受掌握的能力，带着批判的思维、辩证的观念、科学的认知去培养解决日常问题的实践能力，在做与想中将思政教育春风化雨地慢慢传递给学生。

3 通识课程融入“课程思政”的现实问题

3.1 课程思政教学目标不明确

在理工类通识课程“课程思政”的教学过程中，部分专业教师长期以来以知识传授为教学目标，缺乏对通识课程本质和功能的思考，未意识课堂中到对学生价值观的引领也是课程的一部分。甚至部分专业教师认为思政育人是思政教师与辅导员的职能工作，针对课程中的思政部分自己应该带着“事不关己高高挂起”的态度完成课程教学，这将导致其无法准确把握通识课程“课程思政”的定位，进而教学目标的制定不具备指导性与针对性。然而，教学目标的不明确，一方面导致教师“教”的混乱，教师在教学内容的选择、教学方法的运用上不恰当，影响教师教学质量；另一方面导致学生“学”的无序，学生在学习过程中无法把控教学活动的核心内容，只是“顺手牵羊”地在学，影响学生学习效果。

3.2 课程思政教学队伍不专业

多数理工类专业教师在其专业领域内积累了丰富的教学经验与多样的教学方法，但如何在通识课程中嵌入“思政元素”并应用于教学过程，是多数理工类专业教师所欠缺的。第一，缺乏系统的思政教育理论知识。虽有“课

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

程思政”的概念在心，但基于平时未成体系地学习或者不关注时事政治、热点话题，导致其难以准确把握思政教育在教学过程中的应用，降低课堂教学实效，影响学生思政素养的培育。第二，缺乏新颖的思政教育教学方法。在实际的教学过程中，多数教师在课堂上仍依赖于传统的教学模式与教学方法，只注重知识的传授，未采用创新的教学方法和教育资源来引导学生树立正确的价值观，不利于思政教育有针对性与系统性地开展，同样导致学生的学习兴趣不高，整个教学效果不佳。

3.3 课程思政教学评价不到位

目前，各高校在学生教学系统中设置有课程教学的评价，但难以量化教师立德树人的情况，且理工科类学校对专业教师的考核主要考察其聘期内完成的教学科研工作量。尽管不少高校已在大范围推广课程思政的建设，但缺乏评价“课程思政”教学效果的量化指标，多数教师在完成现有繁杂的教学与科研指标的情况下，很容易忽视立德树人这一根本任务。此外，针对于高校学生的思想政治素养也未有指标体系和评价标准，主要还是考虑学生的考试成绩、课堂表现、学术成果等，往往忽视学生在价值观念、社会责任、情感认知等方面的发展，导致学生在大学期间对于专业课程的认真度、投入性远远超过思政类课程，对通识课程中的“课程思政”部分更不感兴趣，制约着学生的思政素养的培育。

4 通识课程融入“课程思政”的路径实施

思政内容与专业知识的契合点是开展课程思政的关键，以《材料的艺术之美》为例，如何将思政教育融入到材料学科的知识中并提高育人质量是人才培育发展与课程思政建设要思考的问题。

4.1 明确课程思政的育人目标

为深入落实好立德树人这一根本任务，高校在通识课程思政建设的过程中，全方位、全过程地将思政教育的内涵融入其中，树立专业课程与思政教育同向同行、相互协同的教育理念。第一，高校要坚持以学生为中心，准确把握学生的需求，利用通识课程浅而广、非专也非职的特点，选择启发式教学、探究式学习的方式，在课程设计、教学内容、教学方法等方面找到学生的兴趣点，激起学生主动学习的兴趣，以此为突破口，构建系统性、完整化的教育课程体系，培养学生的勤于思考、敢于创新的精神；第二，高校要坚持以育人为根本，注重通识课程“课程思政”建设过程中思政元素的渗透，在《材料的艺术之美》通识课程中引用案例分析、技术革新、前沿发展等经典素材，以材料强国教育为价值引领，前沿知识教育夯实知识支撑，以家国情怀引领为光荣使命，引导学生正确认识材料与科学、材料与生活、材料与社会的关系。一方面，培养学生的科学素养和社会责任感的使命，帮助其树立正确的人生观、世界观和价值观；另一方面，提升学生对我国材料发展史的认同感和使命感，增强学生科技报国情怀和主动服务国家战略的意识。

4.2 提升课程思政的教学能力

教师作为课程实施的主体和关键，其专业素养和思政育人水平直接影响着课程的质量和效果[6]。因此，高校应更加强调并提高专任教师的思政育人能力、壮大课程思政建设的师资队伍力量显得尤为迫切。在教师培训过程中，坚持以思政育人为核心，全覆盖引入思政教育知识与技能，注重理论与实践相结合，通过角色扮演、情景重现等方式，沉浸式体验教学过程中思政育人的实际操作，提升其在课程教学过程中的思政水平与应对能力；坚持以个体差异为首要，全方位考虑高校教师的个性化需求，教师培训过程中应根据教师的个性化和差异化的特点，采用“共性兼容与个性共存”的培养模式，制定具有个人特点的量身定制化的不同形式和不同内容的培训课程，满足其专业发展和思政育人的个性化需求。《材料的艺术之美》通识选修课程在课程思政建设过程中充分考虑到课程性质、教师个体、教学情景、受众学生等因素，邀请到相关领域的专家学者开展了跨学科的交流讲座，比如《材料专业课程思政教学案例展演与赛教融合视角下青年教师教学能力提升》《融合课程思政的教学设计案例》等，拓宽教师学术视野的同时提升其综合素养。

4.3 优化课程思政的教学体系

《材料的艺术之美》作为一门面向在校本科生开设的校级通识教育选修课程，教师需在课程内容优化、教学方法创新、教学资源整合、课程评价完善等教学体系建设方面下功夫。课程内容选择上要与时俱进、紧跟社会发展、紧贴学生需求，关注材料在社会发展、社会生产等领域的现实需求，同时尽可能地挖掘材料学科在发展过程中形成的价值取向、科学精神等元素，以便在课堂实授过程中顺利实现思政教育的嵌入；教学方法运用上要灵活多样、巧用信息化技术、注重个性化需求，课程融合了多学科、跨学科的内容，可利用信息化技术连接“线上+线下”融合教育的方式开展教学，线下课堂中多采用案例探讨、实践应用等模式，唤醒学生上课的热情，线上课堂多注重学生个性化需求，提供视频课程、配套课件等内容，满足学生学习的需求；教学资源整合上要从顶层设计入手，学校要制定规范、统一的课程思政建设标准，完善教学管理制度、课堂实授要求、课程教学教案、课程资料归档等整合体系，为后续相关课程思政的建设提供素材；课程评价体系要实现多元化、可量化、合理化的效果，一方面评价教师在通识课程“课程思政”上的教学实效，另一方面考查学生在教学过程中育人实效。

基金项目：上海工程技术大学通识教育核心课程《材料的艺术之美》建设项目（t202405001）。

[参考文献]

[1]董建文.基于课程思政理念的信息系统设计与开发课

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

程教改探索[J].中国教育技术设备,2020(19):87-88.
[2]操菊华,卫杰.思政课教学精准供给的理论、价值与实践研究[J].学校党建与思想教育,2020(18):46-48.
[3]刘晓柳,周一纯,赵延亭,等.通识课程中思政元素的挖掘与融合——以“现代生物技术概论”课程为例[J].教育教学论坛,2023(4):85-88.
[4]习近平.把思想政治工作贯穿教育教学全过程开创我国高等教育事业发展新局面[N].人民日报,2016-12-09(1).
[5]林炜,陈麒龙.大思政背景下高校通识选修课“课程思政”建设[J].齐齐哈尔大学学报(哲学社会科学版),2024(9):149-153.
[6]郭忠义.试论道德情感目标在英语诗歌通识课教学中的实现[J].外语教学理论与实践,2022(4):83-90.
作者简介：元静（1991—），女，汉族，河南安阳人，博士，讲师，研究方向为思想政治教育、课程思政教育。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

课程思政融入汽车专业课程的教学改革与实践

李 通 何伟丽
驻马店职业技术学院，河南 驻马店 463000

[摘要]随着我国教育改革的不断深入和发展，课程思政作为全新提出的教学方式和教学理念，逐渐受到社会和学校的广泛关注。以汽车专业为例，将思政教育融入汽车专业课程教学中，通过构建全新的教学模式，充分挖掘专业课程中的思政元素，实现课程思政与汽车课程的有机结合，在帮助学生掌握专业课知识的同时，提高学生自身素养。本篇文章对将课程思政教育如何融入汽车专业教学进行探讨，深度挖掘符合汽车专业特点的思政教育教学设计与实践活动。

[关键词]思政课程；汽车专业；教学改革；思政教育
DOI：10.33142/fme.v6i1.14956 中图分类号：G64 文献标识码：A

Teaching Reform and Practice of Integrating Ideological and Political Education into Automotive Professional Courses

LI Tong, HE Weili
Zhumadian Vocational and Technical College, Zhumadian, He'nan, 463000, China

Abstract: With the continuous deepening and development of education reform in China, curriculum ideological and political education, as a newly proposed teaching method and teaching philosophy, has gradually received widespread attention from society and schools. Taking the automotive major as an example, integrating ideological and political education into the teaching of automotive courses, by constructing a new teaching model, fully tapping into the ideological and political elements in professional courses, and achieving the organic combination of course ideology and automotive courses, can help students master professional course knowledge while improving their own literacy. This article explores how to integrate ideological and political education into the teaching of automotive majors, and deeply explores the design and practical activities of ideological and political education teaching that are in line with the characteristics of automotive majors.

Keywords: ideological and political courses; automotive major; teaching reform; ideological and political education

引言

根据习近平新时代中国特色社会主义指导思想，为深入贯彻全国高校思想教育工作，落实课程思政在教育中立德树人的根本任务，充分发挥汽车专业课堂教学育人的作用，要求教师根据实际教学情况，将课程思政融入专业课程教学的各个环节中。同时，教师在进行课程设计时，要立足于汽车专业知识的特点，明确教学目标，改革教学模式，探索符合将课程思政融入汽车专业课程的教学模式，健全课堂教学制度，培养高质量、高素质的技能型人才。

1 在汽车专业开展课程思政教学存在的问题

1.1 注重理论教学

汽车专业作为典型的工科专业，教材中关于思想政治的知识内容较少，并且教师在授课时，多以专业课知识为主，更注重专业知识理论和专业实践技能的教学，忽略了对学生开展道德品质、社会责任等综合素质的培养。在目前的思政教育课程中，部分学校仍然注重有关汽车专业知识的讲授，没有把思想政治当作主要的教育内容，使学生在学习过程不仅缺乏情感活动，更缺少主动参与课堂教学活动的积极性，并且学生进行自主学习的积极性不高，教师教学效果不理想。

1.2 学生参与课程思政的积极性不高

汽车专业学生的思维特点偏于理性，更多注重专业知识和专业技能的学习，同时由于汽车专业课程的教材内容单一，缺少丰富性和多样性，缺少课程思政知识内容，即使存在思政元素，教师只是简单讲授，或是对其中的观点理论反复讲解，没有进行有效备课，没有满足学生的学习需求，学生不能将专业知识与课程思政联系在一起，对参与课程思政教学活动的兴趣不高，认为课程思政教育在专业课教学中可有可无，自己只是学好专业知识和技能就可以。

1.3 教师缺少对课程思政的理解

工科专业教学往往采用传统的教学模式，教师受传统教学思维的影响，只注重讲授教材中的专业知识，忽略了课程思政内容的存在，并且，部分教师对课程思政的理解并不深刻，有时只是将课程思政生搬硬套地融入汽车专业课程教学中，缺少对学生进行思想政治教育的引导，使学生对课程思政的学习浮于表面，被动地接受知识的灌输，不能深刻地理解和掌握其真正内涵，学生即使掌握了专业知识与技能，但受到的教育与启发有限，限制了学生综合素质的培养。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

2 思政教育融入汽车专业的必要性

2.1 实现立德树人教育目标

习近平总书记在全国教育大会上强调：“要坚持不懈用新时代中国特色社会主义思想铸魂育人，实施新时代立德树人工程。”为全面贯彻实施新时代立德树人的教育目标，社会和学校要坚持把课程思政融入教学的各个环节中，实现汽车专业课程教学与课程思政教育同步进行，并行发展。教师在日常教学中，在重视专业知识和专业技能讲授的同时，更要深度挖掘教材中的思政元素，设计科学合理的教学方式和教学内容，将课程思政更加充分地融入汽车专业课程的教学中，培养学生正确的人生观、价值观、世界观，从而实现引导学生树立社会主义核心价值观的总体目标，实现立德树人的教育目标。

2.2 实现专业型人才的培养

随着信息时代的飞速发展，各行各业对专业人才的需求逐渐增加，培养符合国家和社会需要的高素质专业型人才，是学校教育的根本目标。教师作为课程教育的组织者和引导者，是培养专业型人才重要的一环。在教学活动中，教师需要将课程思政教育融入汽车专业课程教学中，通过改变教学模式，更新教学内容，优化教学方式，在完成对学生进行专业知识教学的同时，注重对学生创新能力的培养，加强中华民族传统美德、中国特色社会主义核心价值观等教育，使学生充分了解汽车专业知识与课程思政之间的联系，培养学生的全面发展，完成国家和社会对专业型人才的需要。

2.3 满足学生成长和时代发展的需要

学校教育对学生人生观、价值观、世界观等观念的培养有着重要影响，是提高学生综合素养的关键时期。现阶段，职业院校育人目标是培养专业技能与道德素质全面发展的技能型人才，因此，教师在授课时，既要注重汽车专业知识的讲授，更要积极引导学生，关注学生的成长，结合新时代国家和社会发展的需求，将课程思政教育融入到汽车专业课程教学中，激发学生的学习兴趣，引导学生进行自主学习，从而增强学生的自主学习能力和思考能力，为学生之后的学习打下扎实的基础。

3 课程思政融入汽车专业课程的改革策略

3.1 改变课程教学目标

课程思政把“立德树人”作为教育根本任务，是教师进行教学活动的最终目标。为将课程思政更好地融入汽车专业课程教学中，首先，教师要更改教学目标，从根本上关注学生知识、思想、价值观等思想观念的教育，将关于汽车专业课程的知识与社会主义核心价值观进行有机结合，将教学目标由知识教育转向人的教育，其次，教师要注重学生在课堂教学中的主体地位，对学生的教育不只是专业知识与专业技能，更加关注对学生的全面培养，教师要深度挖掘专业教材中课程思政元素，将课程思政教育与汽车专业课程联系在一起，在完成对学生进行知识技能培养的同时，引导学生深度理解汽车专业知识体系中存在的思想价值和精神内涵，从本质上提高学生专业知识、技能与道德素质水平。

汽车专业课程，是随着汽车行业不断发展而衍生出来的服务于这个行业的专业。培养汽车专业技能型人才，教师在帮助学生掌握现代汽车的基本理论与技术的同时，更要注重对学生进行政治素质、文化修养、职业道德等方面的教育，将课程思政元素贯穿到有关汽车专业课程的教学中，从而使学生明确汽车专业知识与课程思政之间的联系，培养学生的职业精神、专业精神、劳动精神等。为此，教师要更改传统的教学目标，通过结合课堂内容，重新设计教学方式，为课堂思政融入汽车专业课程教学中打下基础，因此，教师调整后的教学目标是提升学生的汽车故障诊断能力、汽车市场调查与预测、汽车营销与推销等能力的同时，培养学生严谨认真的职业精神，激发学生对汽车专业的学习兴趣。

3.2 调整课程教学大纲

传统教育大纲的制定根据实际教学情况和教材中的内容，注重培养汽车专业型人才、提升学生的专业知识和技能，该教学大纲很少涉及课程思政教育。随着职业教育的不断改革，关于学生的思想政治教育逐渐成为主要教学任务，因此，为加强学生的课程思政教育，首先要更改课程教学大纲，将思想政治教育补充到大纲中，并且增加实践活动，教师在此过程中，要强调严谨认真的工作态度，精益求精的工作精神，树立学生的职业意识，使学生了解进行思想政治教育的重要性。同时，教师在授课时，通过对汽车专业课程的教学进行深入分析，将课程思政融入专业课教学中，拓展丰富的思想政治教学资源，增强学生的职业认同感，提升学生的爱岗敬业、诚实可信的优秀品质，引导学生从家国情怀、科学精神等方面感受将思政教育运用到课堂中的必要性。

教师在教学中有三个维度的目标，分别是知识与技能目标、教学过程与方法目标、课堂上能达成的情感与价值观目标。在汽车专业课程教学中，教师要根据不同的教学目标调整教学内容与教学大纲，并确定与之相符的情感态度和价值观目标，深度挖掘教材中的思想政治元素。由于课程思政元素在汽车专业教材中具有内隐性，传统的教育往往以培养学生的专业技能为主，忽略教材中思想政治等情感元素对学生的影响。为在进行专业课教学中培养学生的情感态度和价值观，教师要立足于教学内容和学生实际的学习情况，调整课程教学大纲，设计科学合理的教学方式，开展互动式、沉浸式等教学活动，让学生在学习专业知识和技能的同时，完成课程思政教育。并且，教师要深入挖掘汽车专业知识中所蕴藏的职业精神与价值，结合思想政治元素，充分发挥适合学生的课程思政教学资源，从

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

家国情怀、科学精神等多方面培养学生的社会主义核心价值观，让学生从内心深处产生文化自信、民族自信以及强烈的社会责任感等。

3.3 优化课程教学方法

汽车专业课程教学注重与时代相结合，注重对学生的多方面培养，由基本知识向专业技能过渡，培养满足新时代下满足国家与社会需求的高素养人才。为了更好地在专业课程中实现思想政治教育，教师要深刻理解汽车专业课程与课程思政教育的结合，优化课程教学方法，将思想政治教育贯穿到日常的专业知识教学中。将课程思政教育融入汽车专业课程教学中，教师要根据学校培养专业人才的目标，立足于汽车专业课程特点，将原有的知识结构进行整合和扩展，并且，教师要改变传统的教学方法，进行教学策略研究，从而达到将思想政治教育润物细无声地融入到汽车专业课程教学中，实现在专业课程中，教师传授专业知识与对学生进行思想政治教育同向而行，并行发展。

为将课程思政更加充分地融入到汽车专业课程教学中，教师要优化教学方法，除了挖掘教材中的课程思政元素，利用专业教材讲授外，运用更加丰富的教学手段，可以运用课堂中的多媒体等教学设备，通过展示相关的视频或是照片，比如国家大型工程建设以及优秀汽车工程师等，或将优秀汽车工程师的个人简历和思政学习材料等推送给学生，利用启发式、探究式、讨论式等方式，营造更加轻松、愉快的课堂氛围与情境，激发学生对学习汽车专业课程的兴趣，真正落实专业课程协同育人的作用。同时，教师也要注重对学生进行思想道德教育，将中华优秀传统文化中的勤劳、勇敢等融入到对学生的教育中，强化课程思政元素在汽车专业课程教学中的融入，培养学生正确的思想观念。

3.4 更新评价方式

为更好地将课程思政与汽车专业课程教学进行有机融合，教师需要创建包括课程思政在内的全新评价体系和评价方式。以往传统的评价方式只注重对学生学习成绩的评价与考核，忽略了评价中的职业道德、思想政治等评价，要实现将课程思政融入在汽车专业课程教学中。随着教学模式、教学角色、教学内容的改变，对学生的教学评价不再是单一的方式，教师要全方位、全过程地对学生进行评价，除了日常的学习考核外，更要注重对学生的思政目标的达成度进行评价。为区别于以往的评价方式，教师可以从评教和评学两个方面进行，并将全新的评价方式融入到日常教学中。评教侧重于评价教师的思想道德水平，并且观察教师是否把立德树人的教育理念融入到教学活动中，评学在注重评价学生的专业知识与专业技能的同时，还要观察学生学习和生活中的行为。全新的评价方式可以观察教师是否将课程思政融入到专业教学中，同时，观察学生是否将思政内容外化于行，专业知识内化于心。

在课程思政背景下，汽车专业课程教学的重点由完成专业知识与技能的培养转变为对人的培养，因此，教学方式与教学体系也要随之改变。教师通过更新传统的评价体系，增加趣味性评价方式，可以在日常教学中记录学生的上课专注度、课堂回答问题积极性等学习态度，了解学生的学习情况、实践创新等能力，并且教师还可以在课后与学生进行互动，了解学生在上课过程中的体验和感悟。教师在对学生进行评价过程中，可以通过研究报告、心得体会、讨论展示等更加具有开放性的评价过程，结合师生、生生之间的互动，综合评价学生的学习过程，实现整体性评价。教师将课程思政融入汽车专业课程教学中，不仅体现在对学生专业知识技能的讲授上，更加体现在对学生进行思想政治教育的过程中。

4 结束语

综上所述，将课程思政融入汽车专业课程教学中，是一个长期而艰巨的工作，在此过程中，教师要不断提高自己的思想政治水平，立足于社会主义核心价值观的育人目标，理解汽车专业教材中的思想政治元素。在授课中，教师可以通过改变教学目标、调整教学课程大纲、优化课程教学、更新评价体系等方法，促进课程思政和汽车专业课教学的有机结合，在帮助学生掌握基本知识的同时，培养汽车专业技能型人才，从而达到立德树人的根本教育目标。

教育教学改革项目：河南省高等教育教学改革研究与实践项目（编号：2024SJGLX0835）。

[参考文献]

[1]黄锋.课程思政融入《新能源汽车驱动电机与控制技术》教学的改革与实践[J].时代汽车,2024(2):84-86.
[2]胡忠文.课程思政背景下高职院校新能源汽车技术专业教学改革与实践路径研究[J].汽车维护与修理,2023(24):38-41.
[3]高娟.“课程思政”融入电动汽车专业的教学设计与实践——以电动汽车技术课程为例[J].汽车实用技术,2023,48(9):193-196.
[4]陈燕,王显彬.课程思政融入汽车专业基础课程的教学改革探索——以“汽车机械基础”课程为例[J].机电技术,2022(1):117-120.
[5]李佳芮.课程思政融入汽车专业课程的教学实践[J].汽车维护与修理,2023(20):3-24.

作者简介：李通（1982.9—），男，毕业于河南科技大学，车辆工程工程硕士，当前就职于驻马店职业技术学院，教师，副教授。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

机械专业基础课教学环节中原理-应用-思政三要素的有机融合模式探究

王剑刚　张 珂　付红红　刘小燕
上海应用技术大学 机械工程学院，上海 201418

[摘要]本论文以应用型大学本科的热工基础与流体力学课程为例，讨论了机械专业基础课教学环节中原理、应用和思政三要素融合的必要性和具体方法，强调课程思政在人才培养中的重要性，针对教育供需不匹配问题，提出了教学目标修订和教学过程设计，还介绍了教学评价方法的改进，包括作业、测验、实验和研究项目的比重。实践表明，这种融合教学模式有效，学生评价高，为培养应用创新型人才提供了一定的参考。
[关键词]热流体学科；课程思政；教学设计；教学评价
DOI：10.33142/fme.v6i1.14953　　中图分类号：G63　　文献标识码：A

Exploration on the Organic Integration Mode of Principles, Application, and Ideological and Political Elements in the Teaching of Basic Courses in Mechanical Engineering

WANG Jiangang, ZHANG Ke, FU Honghong, LIU Xiaoyan
School of Mechanical Engineering, Shanghai Institute of Technology, Shanghai, 201418, China

Abstract: This paper takes the undergraduate courses of Thermal Engineering Fundamentals and Fluid Mechanics in applied universities as an example to discuss the necessity and specific methods of integrating principles, applications, and ideological and political elements in the teaching of basic courses in mechanical engineering. It emphasizes the importance of ideological and political education in talent cultivation. In response to the mismatch between education supply and demand, the paper proposes a revision of teaching objectives and a design of teaching processes. It also introduces the improvement of teaching evaluation methods, including the proportion of assignments, tests, experiments, and research projects. Practice has shown that this integrated teaching model is effective, with high student evaluations, and provides a certain reference for cultivating applied innovative talents.
Keywords: thermal fluid course; ideological and political education; teaching design; teaching evaluation

引言

《热工基础与流体力学》是机械专业本科必修的专业基础课程，是沟通数理基础课和后续专业课的核心课程之一，介绍了工程热力学、传热学和流体力学的基本概念、基本定律和基本理论，揭示其与能源、环境等工程技术领域中传热、传质、传动过程的密切联系，帮助学生完善机械工程知识体系，提高科学素质和创新能力。培养学生分析问题和解决问题的能力，为进一步学习专业课以及毕业后从事专业工作打下必要的基础。

1 原理-应用-思政三要素融合的必要性

应用型大学本科生培养中思政进课堂的工作正在如火如荼地推进中，但仍然容易出现课程目标不够明确和针对性不足的问题。人才培养的核心议题始终围绕“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”展开，课程思政作为解决这一问题的关键途径，旨在在不干扰专业知识传授和学生能力培养的前提下，将思政教育深度融入专业课程中[1]。

本科生教学主体是课堂中心式的，其教育全过程，尤其是应用拓展部分的思政融入还有待加强，融入模式还有待创新。对于“培养什么人”的问题，当然要考虑国家和地区的发展战略和定位，但是当前教育供给侧和人才需求侧并不匹配[2]。以智能制造为例，这是国家和上海急需的新专业领域，但热工和流体相关学科的教学力度还有欠缺（如课时量也只有 32 个学时，少于部分兄弟院校[3]），人才质量与社会需求的预期差距较大。而要回答“为谁培养人”的问题，也一定要考虑党的要求、国家的战略和地区的需求。具体到“怎样培养人”，则必须关注高校人才培养同质化[4-5]及与学生个性间的矛盾问题。目前核心课程、科研活动设置和社会行业企业需求存在脱节，学生个性难以得到满足，应用创新型培养定位目标落实有待进一步深化。

因此，原理-应用-思政三要素的有机融合为回答这三个问题提供了一个思路，通过课程思政的深化融入和人才培养模式的创新，需要在强化理论学习基础的前提下，挖掘应用需求，精准聚焦新质生产力重点领域、重点产业、重大项目，强化校企合作，激发学生学习热情和实践的活力，做到优化教育供给侧，培养出既符合国家战略需求又具有创新精神和实践能力的高素质人才，为加速发展新质生产力走好拔尖创新人才自主培养之路。

2 三要素融合要求下《热工基础与流体力学》教学环节设计

2.1 教学对象

本课程是上海应用技术大学机械大类专业学生的必修专业基础课程，主要面向二年级本科生开设，因此课程

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

的教学目标和教学实施路径以及评价手段，都要服务于这些学生的具体认知水平和学习需求。

在传统机械人才市场趋于饱和、学科整体向智能化转型的当下，学生往往因视野局限而追逐热门话题，忽视了专业基础课程的重要性[6]。本课程具有鲜明的专业特色和高度的学科交叉融合性，对学生的理论和实践能力提出了较高要求，特别是热力学、传热学和流体力学等课程，它们不仅涉及复杂的热力过程分析和计算，还包括微分方程的推导与求解，对学生的数理基础和逻辑推理能力提出了较高要求。要在有限的 32 个课时内全面掌握这些难点，无疑对学生构成挑战，容易引发畏难情绪。若不能清晰地展示热工基础与流体力学的应用价值，学生对该课程的学习兴趣和信心难以提升。在“十四五”规划带来的国家和上海新机遇下，上海应用技术大学以建设具有国际影响力的高水平应用创新型大学为目标，基于这个背景，必须引导学生深刻理解机械专业的核心优势，激发他们对热流体学科的兴趣，帮助他们选择适合的交叉融合方向，这也是适应新时代的发展需求所要求的，对学生树立起报效祖国、服务地方的坚定决心，培养他们成为德、知、技融合的新型复合型人才有重要意义[7-8]。

2.2 教学目标的修订

《热工基础与流体力学》课程设计方案在保持教学内容和理论深度基本不变的情况下，对原有教学计划做了较大幅度的修订，争取做到知识点简洁精炼，突出热力学、流体力学和传热学主干，工程应用重视与知识点的互相印证，理论应用到实践过程中产生的哲学问题通过高屋建瓴的思政要素来化解、引导。通过知识要点的串联、工程应用的拓展和思政要素的有机融合，构建热工基础与流体力学课程的知识-能力-价值体系。

（1）知识传授-突出基本原理：热力学与传热学基本知识、两大基本定律、热量传递遵循的基本规律；流体力学的基本概念、流体静力学基本概念、流动动力学基本概念等。

（2）能力培养-以应用案例为主：能够运用热力学基本定律、基本过程和基本循环，三种传热方式、压力管道水力学计算、伯努利方程、动量和动量矩方程以及热流体实验技术理解并解决工程实际问题。

（3）价值塑造-通过思政元素引领：通过工程问题的讲解，强调家国情怀以及独立思考、崇尚实践的重要价值[9-10]。

2.3 教学过程的重新设计

为了服务于新的教学目标，符合三要素融合的要求，所有教学内容都进行了重新编排，以流体静力学教学为例，学生需要在 90 分钟内掌握流体的平衡方程式、重力作用下流体平衡和液柱式测压计的基本原理，内容跨度大，教学任务重，因此对教学过程进行了以下设计：

（1）课前预习

提前 3～5 天在微信平台发布预习课件或任务，本章节预习任务中给大家指定了《银河补习班》主角通过一根水管确定了储罐的水位的片段进行观看，需要学生回答看到了什么流体力学现象，让学生带着问题进课堂。

（2）课堂教学过程与方法

问题导入：预习任务中给大家指定了观看，需要学生回答看到了什么？（以设问的方式引导学生思考《银河补习班》片段中流体力学现象，进入状态，引出流体静力学内容及其应用：连通器确定储罐液位。并进行原理讲授：

教学内容讲解：首先讲解流体静压强的概念，将内容进行削枝强干，重点介绍静压强定义以及流体静压强特性一（作用方向）和流体静压强特性二（作用方位）的实际意义和应用实例，简化证明过程。

然后讲解流体的平衡微分方程式，这个内容有一定难度，流体的平衡微分方程式是后续静力学方程的重要基础，且微元受力分析是流体力学分析的基本方法，因此需要详细解答，且要和前面的静压强基本概念相结合，避免直接给出抽象的数学符号，将数学公式具象化，使学生明确 $dp = f_x dx + f_y dy + f_z dz$ 及其推导过程每一个符号、变量的来源或物理意义[11]。

最后推导静力学方程：明确等压面就是流场中压强相等（p=常数）的点组成的平面或曲面，以及等压面的微分方程即：$f_x dx + f_y dy + f_z dz = 0$；流体静力学基本方程就是指流体绝对静止时，计算仅存在 $f_z = -g$ 作用力下的流体平衡微分方程，得到流体静力学基本方程 $z+p/\rho g=C$。

（3）应用案例分析

①导入问题回顾，在已有理论基础的情况下，用一些例题，引导学生认识真实的储罐，以及利用连通器原理测量水位的过程。

②问题拓展，利用多个组合 U 形水银测压管监测罐内液位和液体密度问题，让学生逐步熟悉通过等压面求解 U 型管问题，进而能够熟练解决储罐计算问题。

（4）价值塑造

通过压力差测量储罐液位是典型的流体静力学问题，在传统的课堂教学中，是以独立的习题形式提出的。在课程思政改革的要求下，将类似的练习题分类归并，选取典型，设计成循序渐进的富有层次的工程应用案例，对学生理解相关知识原理，以及培养自觉在工程实际中找出问题，合理运用已学的理论知识解决问题的能力有较大的帮助。在提出储罐问题时，不主动将问题抽象化，引导学生独立思考，找出测量方案；在给出解决方案时，强调其中体现的流体静力学知识点：等压面的确定以及静力学方程的应用，引导学生重视基础理论的应用价值。通过详解储罐案例，既针对教育需求侧的实际问题，又指出解决工程实际中流体力学问题的一般规律，培养学生的科学精神和工程素养[12]。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

3 教学评价方法改进

教学评价是教学的重要环节，既可以为教师提供关于教学效果的反馈，也为学生学习成果提供了依据，评价可以明确教学目标，确保教学活动与教育目标保持一致，有助于提高教学的针对性和有效性。对学生和教师都有正向的激励作用，也是教学质量监控的重要参考。在 OBE 教育理念和过程化考核的大背景下，基于三要素融合的要求，将课程考核方式改为，作业占总成绩 10%，课内测验占总成绩 20%，研究项目占总成绩 10%，实验占总成绩 10%，期末考试：占总成绩 50%。

作业、课内测验和期末考试主要考察三要素中的“原理”部分，也涉及一定“应用”要素。作业根据进度按单元内容由老师随堂布置，总计 10 次，要求每次作业每位学生课后独立完成，老师对学生每次提交作业情况进行统计及评分。课内测验共 2 次，每热力学和传热学 1 次，流体力学 1 次，题目由老师课堂布置，形式为闭卷，每次时间 45 分钟。期末考试主要考察学生对所学内容的综合测试。

实验主要考察三要素中的“应用”部分，包含雷诺实验和比定压热容实验，每班分组进行实验，每组四人，记录数据，根据实验报告的要求计算，提交报告，考核成绩按照实验表现和实验报告质量计算[13]。

调研报告是原理-应用-思政三要素融合的主要体现，4 人一组，每组提交一篇调研报告，要求学生通过查阅书本及参考资料等，撰写报告，主要考查学生家国情怀、学术素养和工程能力。

4 结论

教学工作是以学生为中心开展的，但是教师必须承担引导和规范学习过程的作用，学生对案例问题参与度、满意度一般普遍较高，也容易产生获得感，相应的，长篇大论的数学推导往往会引起反感和怠学心理，但是学习本身必然是痛苦的，流体力学是建立在微元受力和控制体衡算基础上的，热工学科也与之类似，无痛的学习必然浮于表面，如何平衡学习难度和学生兴趣是后续课程建设和改进的重要方面，而思政元素的课程融入则提供了一个很好的契机，当然也是一个不小的挑战。课程思政改革对教师的教、学生的学都有很高的要求，课程思政不是思政课程，教条式的灌输只能起到反作用，如何做到“盐溶于汤”“润物无声”对理论性较强的工科力学基础力学课程是需要长期实践、持续改进的巨大工程，随着课程的开展和教、学双方的努力，课程教学已经完成四轮教学，学生评价均在 98 分以上，均一化处理的课程目标达成度：“原理”相关的目标为 0.71，“应用”目标为 0.76，“思政”目标为 0.75，均取得了远超 0.6 的及格线，为培养高素质应用创新型人才提供了一些有益的参考。

基金项目：（1）2023 年上海高校本科重点教改项目，“四维一体，协同驱动”，智能制造应用创新型人才培养模式的创新与实践”资助；（2）2024 年课程思政示范项目，1021ZK240011003056-A22 示范课程建设-热工基础与流体力学资助。

[参考文献]

[1]高德毅,宗爱东.从思政课程到课程思政:从战略高度构建高校思想政治教育课程体系[J].中国高等教育,2017(1):43-46.
[2]李秋芸.高等教育供给侧改革研究[J].西部素质教育,2016,2(15):15-17.
[3]赵庆娟,孙金超.机械类专业“热工基础及流体力学”课程教学思考与改革[J].科技资讯,2023,21(7):172-175.
[4]袁东,李爱民.高校自主权缺失与同质化发展关联性分析[J].湖南师范大学教育科学学报,2011,10(5):11-16.
[5]严建华,包刚,薄拯,等.基于“工程师学院”破零散、破壁垒、破同质化的专业学位研究生培养实践[J].学位与研究生教育,2024(3):17-23.
[6]袁野.新工科背景下机械类专业人才培养问题与策略研究[D].黑龙江:东北石油大学,2022.
[7]张珂,阎卫增,郑中华.以产业需求为导向的应用型人才培养模式探索——以上海应用技术大学机械专业为例[J].大学教育,2017(12):150-152.
[8]郑刚,张东民,周琼,等.“课程—实践—技能认证—实习”应用型本科人才培养模式研究——以上海应用技术大学为例[J].大学教育,2019(7):143-146.
[9]王林珠,陈朝轶,邓勇.基于“2+N”多平台线上教学模式的《冶金热工基础》教学探索与实践[J].广东化工,2021(12):29-32.
[10]蒋庆峰,沈九兵,陈怡丹.新工科背景下热工基础实验教学方法研讨[J].科技与创新,2021(23):99-100.
[11]周海,徐晓明,刘青.机械工程专业学位研究生培养体系研究[J].教育教学论坛,2024(1):77-79.
[12]吴深,孙晓冉,李浩,等.“科-产-教”耦合驱动专业学位研究生人才培养[J].中国冶金教育,2023(6):222-225.
[13]杨恒权,王永钊,张变香.专业学位研究生课程案例式教学探索与实践——以“绿色化学化工”课程为例[J].大学化学,2024(21):66-69.

作者简介：王剑刚（1986.10—），男，博士，上海应用技术大学机械工程学院，研究方向为化工过程机械。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

《共产党宣言》中的思想政治教育意蕴及当代启示

孙金泽
辽宁大学马克思主义学院，辽宁 沈阳 110036

[摘要]习近平总书记在全国教育大会上提出了建成教育强国的战略目标。建成教育强国、落实立德树人根本任务要到从马克思主义经典作家的文本中寻求理论指引。《共产党宣言》作为马克思主义诞生的标志，不仅是一部科学社会主义的理论巨著，也是一部具有深刻思想政治教育意蕴的经典文献。马克思恩格斯在文本中做出了“任何一个时代的统治思想始终都不过是统治阶级的思想”等关于思想政治教育的深刻论断，对思想政治教育的目标任务、主体、内容、原则、方式方法进行了理论建构。这些丰富的思想政治教育理论启示新时代思想政治教育必须坚持以马克思主义理论为指导、坚持中国共产党对思想政治教育工作领导、坚持以人民为中心的价值导向。
[关键词]教育强国；《共产党宣言》；思想政治教育；马克思主义理论教育
DOI：10.33142/fme.v6i1.14955　　中图分类号：G64　　文献标识码：A

The Ideological and Political Education Implications and Contemporary Enlightenment in the Communist Manifesto

SUN Jinze
School of Marxism, Liaoning University, Shenyang, Liaoning, 110036, China

Abstract: General Secretary Xi Jinping proposed the strategic goal of building an education powerhouse at the National Education Conference. In order to build a strong education country and implement the fundamental task of cultivating morality and talents, we need to seek theoretical guidance from the texts of classic Marxist writers. The Communist Manifesto, as a symbol of the birth of Marxism, is not only a theoretical masterpiece of scientific socialism, but also a classic document with profound ideological and political education implications. Marx and Engels made profound statements about ideological and political education in their texts, such as "the ruling ideology of any era is always just the ideology of the ruling class," and constructed theoretical frameworks for the goals, tasks, subjects, contents, principles, and methods of ideological and political education. These rich ideological and political education theories enlighten that ideological and political education in the new era must adhere to the guidance of Marxist theory, adhere to the leadership of the CPC in ideological and political education, and adhere to the value orientation of taking the people as the center.
Keywords: education powerhouse; the Communist Manifesto; ideological and political education; Marxist Theory Education

习近平总书记在全国教育大会上强调：“不断加强和改进新时代学校思想政治教育，教育引导青少年学生坚定马克思主义信仰、中国特色社会主义信念、中华民族伟大复兴信心，立报国强国大志向、做挺膺担当奋斗者。”[1]加强和改进新时代思想政治教育，落实立德树人根本任务，是马克思主义教育理论的现实要求。这就要回溯到马克思主义经典作家的文本中寻求理论支撑。《共产党宣言》（以下简称《宣言》）诞生于 1848 年，是马克思恩格斯为共产主义者同盟起草的纲领，是国际共产主义运动史上对马克思主义第一次公开且完整的表述。作为一部迄今为止传播最广、影响力最大的科学社会主义理论著作，《宣言》蕴含着重要的马克思主义思想政治教育理论，提出了“任何一个时代的统治思想始终都不过是统治阶级的思想”“人们的意识，随着人们的生活条件、人们的社会关系、人们的社会存在的改变而改变”[2]等精辟的论断，阐明了马克思主义思想政治教育的目标任务、基本内容、主体客体、原则方法。在朝着建成教育强国战略目标扎实迈进的今天，重温《宣言》，领略文本中关于思想政治教育的论断，对于其蕴含的丰富内涵进行全面系统的挖掘和阐释，对于深化《宣言》的文本研究，从经典著作中汲取智慧，推动新时代思想政治教育理论创新发展，建设教育强国具有重要的理论意义和现实启示。

1 《共产党宣言》中关于思想政治教育的文本论断

《宣言》运用历史唯物主义原理，为无产阶级认识世界和改造世界提供了强大的思想武器，其中也蕴含着诸多思想深刻、内涵丰富的思想政治教育论断，这些论断是挖掘、阐释《宣言》中思想政治教育理论的文本之依。

1.1 任何一个时代的统治思想始终都不过是统治阶级的思想

针对资产阶级对共产主义提出的种种责难，马克思恩格斯在《宣言》中指出，“思想的历史除了证明精神生产

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

随着物质生产的改造而改造，还证明了什么呢？任何一个时代的统治思想始终都不过是统治阶级的思想。”[2]这一论断承接着《德意志意识形态》（以下简称形态）关于统治阶级思想的论述，成为《宣言》中马克思主义思想政治教育的核心观点。在《形态》中，马克思恩格斯分析指出，统治阶级为了巩固本阶级的统治，将本阶级的思想赋予普遍性的形式以凝聚共识。《宣言》从唯物史观的视角，一针见血地指出以往阶级教育的阶级本性，强调“资产者唯恐失去的那种教育，对绝大多数人来说是把人训练成机器。”[2]这就指明了资产阶级的思想教育是用来蒙蔽人民群众思想意识的手段，具有虚假性和暂时性。与以往阶级社会的教育不同，《宣言》强调，无产阶级的思想政治教育正是“改变这种作用的性质，要使教育摆脱统治阶级的影响”，从而还社会教育以社会本性，“变为公共的、属于社会全体成员的财产”[2]。《宣言》的这一论断，明确揭示了思想政治教育的阶级性，指出了无产阶级思想政治教育与以往统治阶级思想政治教育的本质不同，奠定了马克思主义思想政治教育的理论之基。

1.2 人们的意识，随着人们的社会存在的改变而改变

在回应资产阶级从宗教的、哲学的和一切意识形态的观点对共产主义提出的种种责难时，马克思恩格斯在这里还以萌芽的形式初步揭示了历史唯物主义的基本原理即社会存在和社会意识的辩证关系原理。“人们的意识，随着人们的生活条件、人们的社会关系、人们的社会存在的改变而改变”[2]这一论断构成了思想政治教育形成的理论依据。思想政治教育的生成和发展是由社会物质生产关系决定的。同时，作为社会意识的重要组成部分，思想政治教育又能动地反作用于社会存在。无产阶级思想政治教育不再具有阶级压迫和蒙蔽的性质，根源在于无产阶级作为统治阶级并不是要延续以往的阶级剥削和阶级压迫，而是要摧毁这一阶级教育赖以存在的物质基础。《宣言》指出，“在旧社会内部已经形成了新社会的因素，旧思想的瓦解是同旧生活条件的瓦解步调一致的。”[2]随着无产阶级革命的胜利，无产阶级取得了国家政权，成为了统治阶级，消灭了私有制，使得支配社会意识的物质关系得到了根本改变。人们的思想观念也会一同发生改变，但是这种改变不是自发形成的，需要通过思想政治教育将无产阶级的先进思想上升为“一个时代的思想”。《宣言》的这一论断揭示了人们思想观念与物质生活的一致性，通过揭示历史唯物主义的基本原理表明了思想政治教育不是空洞的说教，而是社会现实的思想再现，必须遵循时代发展和现实基础开展思想政治教育。

1.3 “两个决裂”

《宣言》根据历史唯物主义原理，提出了“两个决裂”的论断即“共产主义革命就是同传统的所有制关系实行最彻底的决裂；毫不奇怪，它在自己的发展进程中要同传统的观念实行最彻底的决裂。”[2]第一个决裂是经济领域的决裂，第二个决裂是思想观念领域的决裂。两个决裂的发生是相伴而行的，第一个决裂是第二个决裂的基础，第二个决裂则是实现第一个决裂不可缺少的思想条件。正如恩格斯在序言中所说，“至于说到《宣言》中所提出的那些原则的最终胜利，马克思把希望完全寄托于共同行动和讨论必然会产生的工人阶级的精神的发展。”[2]共产主义革命要决裂的传统观念是在传统所有制关系上形成的，带有明显的阶级剥削和阶级压迫的烙印，是为阶级社会服务的社会意识形态。无产阶级思想政治教育活动是要在思想观念上促进共产主义革命，用共产主义先进理念武装工人头脑，形成强大精神力量。《宣言》这一论断表明了思想政治教育在无产阶级革命中的重要地位，体现了无产阶级思想政治教育的革命性。

1.4 共产党一分钟也不忽略教育工人

《宣言》在指出社会日益分裂为资产阶级和无产阶级这一社会现实后，做出了“共产党一分钟也不忽略教育工人尽可能明确地意识到资产阶级和无产阶级的敌对的对立”[2]的论断。这一论断既指出了共产党作为思想政治教育的主体，工人作为思想政治教育的客体，又指出了马克思主义思想政治教育的阶级性和迫切性。《宣言》将阶级意识教育置于突出地位，共产党要想带领无产阶级完成共产主义革命，必须通过思想政治教育使无产阶级意识到与资产阶级对立的不可调和性。同时，《宣言》揭示了资产阶级教育的阶级性，“而你们的教育不也是由社会决定的吗？不也是由你们进行教育时所处的那种社会关系决定的吗？不也是由社会通过学校等等进行的直接的或间接的干涉决定的吗？”[2]这一论断指出了无产阶级与资产阶级的矛盾以及资产阶级教育的虚假性，推动无产阶级逐渐产生为自身反抗乃至为全人类解放而斗争的主体意识，最终实现从自发斗争走向自觉承担历史使命的升华。正如列宁所评价的那样：“马克思恩格斯对工人阶级的功绩，可以这样简单地来表达：他们教会了工人阶级自我认识和自我意识，用科学代替了幻想。”[3]

2 《共产党宣言》中蕴含的思想政治教育基本原理

马克思恩格斯在《宣言》中提出的关于思想政治教育的重要论断构建了马克思主义思想政治教育的理论框架，内蕴着丰富的思想政治教育原理，系统论述了思想政治教育的目标任务、基本内容、主体客体、原则方法等。

2.1 指明了思想政治教育的目标任务

《宣言》在论述通过无产阶级革命建立的新社会时指出：“代替那存在着阶级和阶级对立的资产阶级旧社会的，将是这样一个联合体，在那里，每个人的自由发展是一切人的自由发展的条件。”[2]这一论断站在无产阶级历史使命的高度指明了思想政治教育的目标任务。思想政治教育

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

是与无产阶级历史使命紧密相连的，是服务于无产阶级建立的共产主义社会的。思想政治教育的根本目标正是为实现共产主义提供精神动力和思想支撑。从唯物史观来看，人民群众是社会历史的创造者，是社会变革的决定力量。思想政治教育要促进无产阶级历史使命的实现，离不开促进无产阶级自身的发展。正如马克思在《<黑格尔法哲学批判>引言》中所说，“批判的武器当然不能代替武器的批判，物质力量只能用物质力量来摧毁，但是理论一经掌握群众，也会变成物质力量。”[2]因此，思想政治教育必须将目光放在无产阶级自身解放和人的自由全面发展上，以培养具有高尚精神境界的自由全面发展的个人为任务。思想政治教育以服务共产主义社会为目标、以促进人的自由全面发展为任务，既体现了唯物史观的基本立场，又体现了“无产阶级的运动是绝大多数人的，为绝大多数人谋利益的独立的运动”[2]的价值宣言，为新时代确立思想政治教育的目标任务提供了理论依据。

2.2 阐释了思想政治教育的主要内容

《宣言》关于思想政治教育内容的阐释主要有三个方面。一是无产阶级历史使命教育。马克思恩格斯在《宣言》第一章运用生产力和生产关系的辩证关系原理，论述了资本主义从产生、发展到衰亡的历史过程，深刻指出了“资产阶级的灭亡和无产阶级的胜利是同样不可避免的”[2]这一历史发展趋势，号召无产阶级通过共产主义革命，打碎旧的国家机器，建立“自由人的联合体”。而“完成这一解放世界的事业，是现代无产阶级的历史使命。”[4]思想政治教育在其中要担负起“使负有使命完成这一事业的今天受压迫的阶级认识到自己行动的条件和性质”[4]这一重要任务。二是阶级意识教育。在资产阶级革命初期，由于阶级意识不够深刻，无产阶级在政治上是跟随资产阶级进行斗争，出现了无产阶级“不是同自己的敌人作斗争，而是同自己的敌人作斗争……在这种条件下取得的每一个胜利都是资产阶级的胜利”[2]的结果。对此，《宣言》明确教育无产阶级要深刻认识到自身与资产阶级存在的敌对的对立，同资产阶级开展坚决斗争。思想政治教育正是唤醒无产阶级阶级意识的有力武器。三是科学社会主义理论教育。在各种社会主义思潮泛滥，严重影响无产阶级思想观念时，《宣言》在第三章集中批判了封建的社会主义、小资产阶级的社会主义和德国的或真正的社会主义等各种虚假的社会主义理论。从思想政治教育角度来看，为了保证无产阶级内部的思想统一性和方向正确性，必须进行科学社会主义理论教育，用马克思主义抵御消极思潮的影响。

2.3 确立了思想政治教育的主体

“共产党一分钟也不能忽略教育工人”明确指出了马克思主义思想政治教育的主体是共产党。共产党人作为思想政治教育主体体现了真理性和价值性的统一。从真理维度看，共产党能够成为思想政治教育的主体，最根本的原因是其自身的先进性。共产党人是各国工人运动中最先进的部分，始终代表着科学社会主义的前进方向。《宣言》指出，“在实践方面，共产党人是各国工人政党中最坚决的、始终起推动作用的部分；在理论方面，他们胜过其余无产阶级群众的地方在于他们了解无产阶级运动的条件、进程和一般结果。”[2]实践上的自觉性和理论上的科学性表明，共产党具有成为思想政治教育主体的资格，能够保证思想政治教育的正确方向。从价值维度看，共产党没有自己的私利，始终坚持以人民为中心的价值立场。《宣言》指出，“无产阶级的运动是绝大多数人的，为绝大多数人谋利益的独立的运动。”[2]共产党在领导无产阶级运动时，“一方面，在无产者不同的民族的斗争中，共产党人强调和坚持整个无产阶级共同的不分民族的利益；另一方面，在无产阶级和资产阶级的斗争所经历的各个发展阶段上，共产党人始终代表整个运动的利益。”[2]共产党始终代表最广大人民利益的价值立场，使其成为思想政治教育主体能够为人民群众所接受和认可。因此，共产党人作为思想政治教育的主体，是和真理性和合目的性的统一。

2.4 规定了思想政治教育的基本原则

马克思恩格斯在领导无产阶级革命运动的实践过程中，通过总结革命实践经验，提出了革命过程中思想政治教育的活动准则，体现了旗帜鲜明和理论联系实际这两个思想政治教育的基本原则。旗帜鲜明是思想政治教育的首要原则，体现了共产党人思想政治教育的基本要求。《宣言》指出“共产党人不屑于隐瞒自己的观点和意图。他们公开宣布：他们的目的只有用暴力推翻全部现存的社会制度才能达到。”[2] “旗帜”体现了思想政治教育坚持马克思主义科学理论指导，坚持共产主义方向。“鲜明”体现了共产党人的革命勇气和理论自信。共产党人代表最广大人民群众的利益，代表社会前进的方向，这是思想政治教育旗帜鲜明、“不屑于隐瞒自己观点和意图”的最大倚仗。理论联系实际是思想政治教育的另一重要原则。思想政治教育作为社会意识形式的重要组成部分，属于思想上层建筑，是为经济基础服务，伴随经济基础的变化而变化的。马克思恩格斯一再强调，科学社会主义理论绝不是教条。恩格斯在《宣言》1872 年德文版序言中指出，“这些原理的实际运用，正如《宣言》中所说的，随时随地都要以当时的历史条件为转移。”[2]因此，思想政治教育也应当从当下的社会存在出发，坚持马克思主义科学实践观，做到理论与实际相统一。

2.5 丰富了思想政治教育的方式方法

《宣言》在阐述科学社会主义理论和无产阶级历史使命观点时，采取了外在灌输教育和内在自我教育相统一的方法，切实提高了思想政治教育的有效性。灌输教育法是指教育者将教育内容有目的、有计划地输入给受教育者的一种方法。“灌输”是列宁在《怎么办》中首次提出的，

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

马克思恩格斯在《宣言》中虽然没有明确使用“灌输”这一名词，但《宣言》中“一分钟也不忽略教育工人”等论述鲜明体现了马克思恩格斯的灌输思想。在无产阶级当中不可能自动萌发出科学社会主义理论，但科学社会主义理论又是共产主义运动所必须的指导理论。因此，必须通过无产阶级政党的外在灌输使“思想的闪电”击中无产阶级头脑的园地。自我教育法是无产阶级在革命过程中通过经验总结，自觉增强意识觉醒和理论提升的方法。恩格斯在《宣言》指出的这些原理不是教条，“是现存的阶级斗争、我们眼前的历史运动的真实关系的一般表述”[2]。无产阶级作为运动主体，对于运动过程有着天然的把握。因此，“工人阶级的解放应当是工人阶级自己的事情”[2]。工人群众可以发现潜藏于共产主义运动下的历史规律和科学原理。与以往阶级社会教育不同，马克思主义将思想政治教育看作是一个双向互动的过程。开展好思想政治教育要做到外在灌输与自我教育相结合，从而实现人的自由全面发展。

3 《共产党宣言》中思想政治教育理论的现实启示

《宣言》作为一部马克思主义思想政治教育的经典著作，其中蕴含的丰富的思想政治教育理论历久弥新，不仅在于其历史的厚重性，更在于其价值的当代性。《宣言》中的思想政治教育思想启示今天开展思想政治教育必须坚持以马克思主义科学理论为指导以提供思想指引、坚持中国共产党的领导以提供政治保证、坚持以人民为中心的以提供价值遵循。

3.1 坚持以马克思主义理论为指导为思想政治教育提供思想指引

马克思恩格斯在《宣言》中重点阐述了科学社会主义理论，号召无产阶级接受并自觉坚持在这一理论指导下开展革命斗争，批判了形形色色的消极社会思潮，强化了马克思主义理论在无产阶级中的指导地位。新时代思想政治教育的创新发展，首要的是坚持科学的指导思想，即马克思主义理论。“马克思主义是我们立党立国、兴党兴国的根本指导思想。”[5]在当今中国，坚持以马克思主义理论为指导，关键在于坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想这一马克思主义中国化时代化的最新成果为指导。习近平总书记在全国教育大会上指出：“要坚持不懈用新时代中国特色社会主义思想铸魂育人，实施新时代立德树人工程。”[1]这就为思想政治教育的发展指明了方向。其中“十个坚持”的丰富内涵和“十四个坚持”的基本方略既在宏观上明确了思想政治教育的前进方向和价值指向，又在微观上为思想政治教育在政治、经济、外交等各个领域的价值发挥提供了具体指导，构成了思想政治教育创新发展的科学指导和行动指南。新时代思想政治教育要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为“指路明灯”，站稳政治立场，把准政治方向，坚守政治原则，同时要强化对民族虚无主义、历史虚无主义等错误社会思潮的追踪与批判，捍卫马克思主义在意识形态领域的指导地位，充分发挥思想政治教育对社会思潮的引领力，切实用好新时代中国特色社会主义思想凝心聚力、铸魂育人。

3.2 坚持中国共产党的领导为思想政治教育提供政治保证

在《宣言》中，马克思恩格斯通过论述共产党的纲领、宗旨和目标，指出了共产党在无产阶级革命和科学理论灌输中的领导作用。思想政治教育作为上层建筑的重要组成部分，具有鲜明的阶级性和意识形态性。中国共产党是用马克思主义武装起来的无产阶级政党。党的二十大报告“明确中国特色社会主义最本质的特征是中国共产党领导，中国特色社会主义制度的最大优势是中国共产党领导，中国共产党是最高政治领导力量”[5]。思想政治教育要想做到紧跟时代步伐，保持创新发展，必须坚持中国共产党领导，服务党的中心工作。历史地看，思想政治教育因党而生、因党而兴、因党而强，在党的领导下思想政治教育百年来取得了辉煌成就，在我国社会主义革命、建设和改革过程中充分发挥了“生命线”作用。中国共产党百年思想政治教育实践充分证明，思想政治教育的创新发展与中国共产党领导密不可分，坚持中国共产党的领导是思想政治教育在时代潮流中屹立不倒，始终保持生机活力的根本保障。现实地看，当今世界正处于百年未有之大变局，思想文化领域交流交往交锋更加频繁，各种意识形态和社会思潮暗流涌动，国内社会主义矛盾发生新变化，人民群众对精神文化产品要求更加丰富多元。面对新形势新挑战，思想政治教育更要牢牢抓住中国共产党这一主心骨，旗帜鲜明讲政治，不断加强党对思想政治教育的政治领导力、思想引领力、群众组织力、社会号召力，以中国共产党坚强领导实现思想政治教育创新发展。

3.3 持以人民为中心为思想政治教育提供价值遵循

《宣言》论述了无产阶级运动是为绝大多数人谋利益的运动这一思想政治教育的人民立场以及实现人的自由全面发展这一思想政治教育的价值目标，彰显了思想政治教育的人民性。思想政治教育的人民性本质上是其阶级性和政治性的现实体现。阶级性要求思想政治教育必须站稳无产阶级立场，无产阶级运动是为大多数人谋利益的运动，思想政治教育坚持以人民为中心，首要的就是鲜明表现自己的阶级性。政治性要求思想政治教育要以促进人的自由全面发展为价值旨归。思想政治教育的政治性表现在坚持中国共产党的领导。习近平总书记在党的二十大报告中指出：“必须坚持人民至上。……我们要站稳人民立场、把握人民愿望、尊重人民创造、集中人民智慧，形成为人民所喜爱、所认同、所拥有的理论，使之成为指导人民认识世界和改造世界的强大思想武器。”[5]中国共产党坚持以人民为中心的工作导向决定了思想政治教育作为党领导

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

下的实践活动，必须要做到为了人、依靠人，实现人的自由全面发展。习近平总书记指出：“建设教育强国是一项复杂的系统工程，需要我们紧紧围绕立德树人这个根本任务，着眼于培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人”[1]。思政课是落实立德树人根本任务的关键课程，思想政治教育是完成立德树人根本任务的重要手段。新时代思想政治教育必须坚持立德树人导向，看到人、走进人、发展人，回应人民的呼声，满足人民的需要，在“为党育人”中促进人的自由全面发展，在“为国育才”中培养堪当民族复兴大任的时代新人。

[参考文献]

[1]习近平.紧紧围绕立德树人根本任务朝着建成教育强国战略目标扎实迈进[N].人民日报,2024-09-11(1).
[2]马克思,恩格斯.马克思恩格斯选集:第 1 卷[M].北京:人民出版社,2012.
[3]列宁.列宁选集:第 1 卷[M].北京:人民出版社,2012.
[4]马克思,恩格斯.马克思恩格斯选集:第 3 卷[M].北京:人民出版社,2012.
[5]习近平.高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[M].北京:人民出版社,2022.

作者简介：孙金泽（2000—），男，山东淄博人，辽宁大学马克思主义学院马克思主义理论专业 2023 级硕士研究生，研究方向：马克思主义基本理论与思想政治教育。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

新时代做好教育督导工作要有“四心”

王珍臻
山西省晋中市榆次区教育局，山西 晋中 030605

[摘要]新时代教育督导工作在推动教育改革、提升教育质量、促进教育公平等方面发挥着越来越重要的作用。全面提高教育质量，实现党的教育方针政策的有效贯彻，教育督导工作需着力培养“四心”素养责任心、耐心、细心和创新心。这“四心”不仅是教育督导工作者必备的职业素养，也是保证督导效果、确保教育质量的关键因素。首先，教育督导工作的根本，在于督导人员的责任心，他们需对教育任务的每一环节负责到底，留心观察教育实施过程中的每一个细节；其次，耐心则是解决教育问题和推进教育改革过程中的必备态度，尤其是在面对教育资源不均、体制改革等复杂问题时，耐心显得尤为重要；在教育活动的全过程中，对每一细节都进行严格监控，特别是在教育评估与反馈环节，精准的细节把控往往关乎全局；督导工作的顺畅推进，离不开创新心的驱动；创新思维的运用，令教育督导工作更具适应性与前瞻性，从而加速教育现代化进程的步伐。本论文将从理论与实践的角度，探讨新时代教育督导工作中“四心”的重要性，并提出实施策略与对策，以期为教育督导工作提供理论支持和实践指导。

[关键词]新时代；教育督导；责任心；耐心；细心；创新心；教育质量
DOI：10.33142/fme.v6i1.14943　　中图分类号：G526　　文献标识码：A

"Four Hearts" to Do a Good Job in Education Supervision in the New Era

WANG Zhenzhen
Shanxi Jinzhong Yuci Education Bureau, Jinzhong, Shanxi, 030605, China

Abstract: Education supervision work in the new era plays an increasingly important role in promoting education reform, improving education quality, and promoting education equity. In order to comprehensively improve the quality of education and achieve effective implementation of the Party's educational policies, educational supervision work needs to focus on cultivating the "four hearts" literacy, sense of responsibility, patience, meticulousness, and innovation. These "four hearts" are not only essential professional qualities for educational supervisors, but also key factors in ensuring the effectiveness of supervision and the quality of education. Firstly, the fundamental aspect of educational supervision work lies in the sense of responsibility of supervisory personnel. They need to be responsible for every aspect of educational tasks and pay attention to every detail in the implementation process of education; Secondly, patience is an essential attitude in solving educational problems and promoting the process of educational reform, especially when facing complex issues such as uneven educational resources and institutional reforms. Patience is particularly important; Throughout the entire process of educational activities, every detail is strictly monitored, especially in the evaluation and feedback stages of education. Accurate control of details often affects the overall situation; The smooth progress of supervision work cannot be separated from the drive to create new ideas; The application of innovative thinking makes educational supervision work more adaptable and forward-looking, thereby accelerating the pace of educational modernization. This paper will explore the importance of the "Four Hearts" in educational supervision work in the new era from both theoretical and practical perspectives, and propose implementation strategies and countermeasures, in order to provide theoretical support and practical guidance for educational supervision work.

Keywords: new era; educational supervision; sense of responsibility; patience; meticulousness; innovation; quality of education

引言

教育是国家发展的基础，尤其在新时代背景下，教育不仅承载着知识传授的功能，更承载着培养人才、促进社会进步的重任。教育体制的改革与创新日益深化，教育督导在确保政策实施、维护教育公平与质量方面扮演着日益重要的角色。实施教育督导，既是监督教学过程，亦是对教育成果进行评估和回应的举措。新时代下，为确保教育质量提升与教育体制改革并行，教育督导工作必须提高标准与执行力度，同时兼顾教育公平保障需求[1]。在新时代教育改革发展的背景下，教育督导工作的有效实施亟须强化对“四心”的培育与提升，这不仅构成了督导人员高效工作的坚实基础，亦体现了教育改革发展的必然趋势。新时代教育督导人员必须具备的四大素养，分别是责任心、耐心、细心与创新心。基于此理念，教育督导的角色不再局限于监督者，而是演变为教育进步的积极推动者和深度参与者。教育督导工作的活力与创新动力源于督导人员的责任心与创新心，耐心与细心则是解决教育难题的基础，三者共同保障了教育督导工作的精准实施与实效性，体现了对教育事业的热爱与使命感，进而推动教育改革的深化与发展。新时代教育督导工作应当重视“四心”的塑造与

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

践行，以期提升其针对性和实效性，进而助力教育事业的长远发展。

1 责任心：教育督导工作的基础

责任心是教育督导工作中最为基础且最为重要的品质之一。在新时代的教育督导工作中，责任心不仅意味着对自己的工作负责，更体现为对教育事业、对学生、对教师乃至社会整体的责任。教育督导工作直接关系到教育政策的实施效果、教育资源的分配合理性以及教育质量的提升。因此，责任心作为教育督导人员的首要素质，起着决定性作用。

教育督导人员必须具有强烈的责任心，才能全身心投入监督工作中。教育督导在审视学校的教育教学进程及学生的学业表现时，需全面考量，深刻了解其背后的社会责任。督导人员秉持着高度的责任心，以高标准和严要求对待每一项督导任务，确保教育政策和改革措施得以有效执行，并且保障教学活动的高质量实施。在当前教育环境日益多元化和复杂化的背景下，督导人员所肩负的责任显得尤为关键。督导人员的内在职责，有效点燃了他们的自发性和创新精神。

责任心还表现在对教育公平和教育质量的追求上。教育督导不仅要关注学校和教师的工作，更要关注学生，尤其是那些身处偏远地区、家庭经济困难或者特殊教育需求的学生。督导人员秉持着强烈的责任心，致力于保障教育资源的公正分配，确保每一位学生得以均等、优良的教育体验[2]。

2 耐心：教育督导工作的坚实力量

耐心是教育督导工作中另一项至关重要的素质。督导人员在实际的教育督导工作中，须面对教育现状的复杂性、教育改革的推进，以及教师与学生个体差异，此时，展现出极大的耐心至关重要。尤其是在当前教育改革深化的背景下，教育体系的调整和转型不可避免地伴随着各类困难和挑战。在持续的、繁复的督导任务中，坚韧的耐心是督导人员稳定情绪、推进教育变革的重要支撑。

耐心使得教育督导能够细致入微地观察教育实际情况。教育督导职责不仅限于对学校与教师的外在考察，更需对教育各环节进行深入探究，细察并剖析教育实施过程中的种种具体问题。在督导过程中，教育督导人员需要具备耐心，进行逐项的观察和分析，发现教育过程中潜在的不足或问题，并提出改进建议。督导人员若能摒弃急功近利心态，以宽广视角审视教育领域，则可确保改进措施在细节处得以精准实施。在督导过程中，耐心系由对教育改革之长期性与复杂性的深刻洞察所显现。在系统性框架下，教育改革涵盖政策调控、教学策略革新与资源配置改进等多个维度。在实施每一项改革措施时，均需经历一段较长的实施阶段，方能确保改革成果得以稳固落地。

耐心还体现在对教师、学生以及学校管理者的支持和理解上。每一所学校、每一名教师、每一名学生的情况都是独特的。在教育教学过程中，教育督导人员需通过耐心沟通与倾听，了解教师与学生的需求，助力他们破解教学难题。学校管理者在执行教育政策过程中如能耐心督导，有助于他们了解实施难点，进而探寻出适宜的对策。教育督导人员的内在素质，即耐心，系通过反复实践与自我反省的过程不断塑造与提升。

3 细心：确保教育督导工作精准有效

细心是教育督导工作中不可或缺的品质，它保障了教育督导工作的精准性和有效性。教育督导不仅需要对教育政策的执行进行监测，还需要细致入微地分析每个环节，发现潜在的风险点和问题。在日复一日的指导实践中，唯有细致入微的督导者，方能实现精确的监督管理，进而保障教育活动的效率与标准化进程。在实施教育督导工作时，频繁触及教学数据与学生成绩等关键要素，若忽视这些细节，督导者可能对教育实际产生误判或遗漏。教育活动的每个执行环节均需接受细致入微的审查，由督导人员对收集到的数据进行全面细致的评估，以衡量教育活动的实际成效。精确性与完整性在教学质量评估、学生学习状况分析及学校设施设备检查等各环节均得到了细致的保证[3]。

细心能够帮助教育督导人员发现潜在的问题。在实施教育改革与推进教育质量的过程中，诸多问题往往并不显著，甚至潜藏其中。敏锐的督导者凭借全方位视角，迅速捕捉隐匿难题，进而提出切实可行的解决方案。在教育资源分配、教学方法创新及学生心理健康等方面，诸多问题交织，细致入微的督导人员能洞察秋毫，敏锐捕捉潜在风险，及时预判并采取应对措施，确保问题得到妥善解决。在督导教育工作中，细致入微的能力助力相关人员精确识别教育中的问题，进而提出有益的建设性意见。通过细致入微的观察，督导人员能够为学校和教育管理部门提供准确的反馈，为改进工作提供依据。

4 创新心：推动教育督导工作的进步与突破

创新心是新时代教育督导工作中的关键要素。随着教育改革的持续深化，传统的督导方法和模式已难以满足新时代教育发展的迫切需求。教育督导工作需要具备创新心，灵活运用现代科技手段，创新工作思路和方法，推动教育督导从传统的检查监督向更高效、更精准、更具有前瞻性的方向发展。在创新心的驱动下，教育督导得以灵活应对教育环境的迅速变迁。在教育技术迅猛发展的背景下，教育模式与教学方法及管理手段均经历了根本性的变革。在新形势下，传统的教育督导执行模式或许难以充分迎合现有要求。在指导实践中，教育督导人员不断采纳创新理念，引入诸如数据分析、在线监控、人工智能等前沿技术，以此显著提高督导作业的效能与精确度。例如，教育督导借助大数据分析这一手段，能够精确地评价学校的教学状况，揭示潜在的教学质量问题，进而迅速实施相应的干预策略[4]。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

创新促使教育督导向前瞻性和全局性发展。在新时代，教育改革已不再局限于个别领域的改良，而是迈向了全面性、系统性的革新与突破。教育督导人员需具备革新意识，他们既要细致入微地审视教育过程中的点点滴滴，亦需从宏观层面深思，思考如何通过创新推动教育体制和结构的优化。在广泛的教育领域内，教育督导借助现代管理理念，有效推动跨学科融合，从而促进教育事业不断前进。教育督导人员持有创新心，不断探寻，以开拓全新的督导路径及模式。在全球化的浪潮和信息技术的迅猛发展中，教育督导工作遭遇着前所未有的挑战，同时也孕育着巨大的发展契机。

5 新时代教育督导工作中的“四心”实践

新时代的教育督导工作是在全球教育改革和国内教育体制不断变化的背景下展开的。面对教育需求与政策的瞬息万变，教育督导人员需应对各式各样的教育难题。在执行教育督导的过程中，相关人员必须对每一项督导职责给予充分的关注。在执行教育政策、监控教学质量与评估学校管理的过程中，督导人员肩负着不可或缺的使命与责任感。督导人员需积极寻求策略以应对教育质量不平衡及城乡教育差异，致力于实现教育公平及教育质量的双重提升。教育督导不仅仅是一个“检查者”的角色，更是一个“服务者”和“支持者”，他们通过自己的努力保障教育政策的落实，推动教育资源的公平分配[5]。

在新时代的教育督导工作中，耐心是一种至关重要的工作态度。在推进教育改革与提升教育质量的道路上，教育督导人员需展现出极大的耐心，以有效应对教育实践中的诸多挑战。推进教育改革的过程，往往伴随着一段较长的时程。课程配置与教学模式的革新，师资培育亦在新时代教育改革之列，此类变革非朝夕可成。改革进程中，督导者需保持耐心，各阶段持续关注，及时发现并解决难题。例如，实施素质教育的过程中，许多学校和教师可能因惯性思维或传统模式的束缚，初期难以适应新的教学理念。此时，督导人员需要有耐心，给予学校足够的支持与帮助，逐步引导其转变。

细心是教育督导人员在实际工作中非常重要的一项素质。教育督导不仅仅是对大方向的把握，更需要在具体的细节上精益求精。细心的督导能够确保教育政策落实的精准性和细致性，避免任何潜在的风险或问题。教育督导的实施，体现在对学校资源配置进行精确的评估中。在实施教育督导职能时，细致的评估措施能有效揭示出教育资源配置的不平衡现象。例如，教育资源在城市与乡村间的悬殊、区域教育发展的不均衡等问题，均亟须通过细致入微的督导机制来挖掘并实施相应调适[6]。

创新心是新时代教育督导工作中必不可少的一项能力。随着教育领域的发展加速，旧有的督导模式面临挑战，难以为新时期的改革需求提供适宜的适应。教育督导人员需具备创新意识，勇于在工作领域中寻求新颖的方法与模式，以促进教育督导领域的持续发展与突破。新技术手段的运用，极大地促进了教育督导工作的效率与精准性，创新心成为这一变革的驱动力。例如，依托大数据分析与人工智能技术，教育督导人员得以对教育资源实施精确调配，并对教育品质实施持续监督。实时分析学校的在线教育平台，督导人员得以掌握学生的学习进度与教师授课状况，进而实施远程监控与精准干预。该创新的督导机制显著提升了督导活动的成效与运作效率。教育督导凭借创新思维，成功突破陈规的评估途径，积极开拓全新教育评价体系。例如，在传统模式中，教育督导主要集中于对学校教学与行政的周期性审核；然而，新型督导策略更侧重于对教学进程及成效的持续评价与即时响应。督导人员凭借创新心关注教育活动的长远成效，精心设计了包括项目评估与学生表现评估在内的多样化评估策略，从而实现了教育质量的整体优化提升。

6 结语

新时代教育督导工作中的“四心”——责任心、耐心、细心和创新心，都是不可或缺的素质。教育督导人员只有在实际工作中落实这“四心”，才能真正提升教育督导的工作质量，推动教育改革和教育质量的提升，促进教育公平，最终实现教育现代化的目标。教育督导不仅是一个检查和评估的过程，更是一个促进教育发展的重要环节。

[参考文献]

[1]王安蓉,向红,邵宇丰,等.新质生产力视域下教育督导工作的效能优化策略[N].山西科技报,2024-10-28(7).
[2]燕新,张文静.中国特色教育督导：历史逻辑、治理特征和发展趋势[J].教育研究,2024,45(10):137-147.
[3]肖方明.数字化督导赋能教育高质量发展的渝中实践[J].中小学校长,2024(10):29-32.
[4]宋敏,蔡晓梦.教育督导与教育行政执法联动机制的完善[J].中共青岛市委党校.青岛行政学院学报,2024(4):110-116.
[5]王琼,王文磊,贺梦冬,等.“三全育人”视域下高校教育督导体系的构建[J].科教文汇,2023(22):11-14.
[6]辛涛,孙睿,曹榕,等.教育数字化战略背景下教育督导模式变革与创新——基于国家智慧教育督导平台的建设实践[J].中国远程教育,2023,43(9):38-47.

作者简介：王珍臻，女，汉族，山西榆社人，山西晋中榆次区教育局，研究方向：督导教育。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

基于应用型高校课程思政实施探索“大思政课”建设

张 珂 郑中华
上海应用技术大学，上海 201418

[摘要]应用型本科高校在落实立德树人根本任务中，以课程思政建设为抓手推动“大思政课”建设，是提升应用型人才培养质量的关键。课程思政建设，以课程育人建设为重点，天然地具有推动“大思政课”建设纵深发展的促进作用和必要性。应用型高校实施课程思政建设，要以应用型专业人才培养模式改革为主线，创新各类课程教学设计，完善课程建设管理和教师育德能力建设，聚焦课程育人成效建设，统筹推进思想政治理论课程、“中国系列”课程、综合素养课程、各类专业课程建设，有效践行“大思政课”建设理念。

[关键词]课程思政建设；应用型本科高校；“大思政课”建设
DOI：10.33142/fme.v6i1.14972 中图分类号：G641 文献标识码：A

Exploration on the Implementation of Ideological and Political Courses in Application-oriented Universities and the Construction of "Big Ideological and Political Courses"

ZHANG Ke, ZHENG Zhonghua
Shanghai Institute of Technology, Shanghai, 201418, China

Abstract: In implementing the fundamental task of cultivating morality and talents, application-oriented undergraduate universities should take the construction of ideological and political courses as the starting point to promote the construction of "big ideological and political courses", which is the key to improving the quality of application-oriented talent cultivation. The construction of ideological and political education in the curriculum, with a focus on cultivating students through the curriculum, naturally plays a promoting role and necessity in promoting the in-depth development of the "big ideological and political courses" construction. The implementation of ideological and political education in applied universities should take the reform of the training mode for applied professional talents as the main line, innovate various course teaching designs, improve course construction management and teacher moral education ability construction, focus on the construction of course education effectiveness, coordinate and promote the construction of ideological and political theory courses, "China series" courses, comprehensive literacy courses, and various professional courses, and effectively practice the concept of "big ideological and political courses" construction.

Keywords: curriculum ideological and political construction; application-oriented undergraduate universities; construction of the "big ideological and political courses"

党的十八大以来，特别是习近平总书记亲自主持召开学校思想政治理论课教师座谈会以来，思政课在党中央治国理政战略全局中的地位日益凸显，发展环境和整体生态发生根本性转变，习近平新时代中国特色社会主义思想铸魂育人成效明显，思政课建设、日常思想政治工作、课程思政建设全面推进。

教育部等十部门印发《全面推进“大思政课”建设的工作方案》明确指出要“全面推进课程思政高质量建设”，强调充分调动全社会力量和资源，推动“大思政课”建设。落实立德树人根本任务是各类课程承担的必然义务和权利。“大思政课”建设是一项全局性、长期性、基础性的系统工程。[1]各类课程要向思想政治理论课而行，充分发挥校内外育人资源，突出课程价值塑造，强调知识传授和能力培养，是思想政治理论课建设的引领示范效应发挥，因此实施“大思政课”建设成为应用型高校优化人才培养的战略举措。

1 概论

1.1 以课程思政建设推动“大思政课”建设的必要性

党的二十大报告指出：“教育是国之大计、党之大计。培养什么人、怎样培养人、为谁培养人是教育的根本问题”。应用型高校作为高水平应用创新型人才培养的主体，积极探索课程思政建设，提升各类育人成效。课程思政建设将知识传授、能力培养与价值塑造三者融为一体，作为课程建设的关键点和落脚点。从思政课教学主渠道、主阵地、主力军建设，到思政课程和课程思政同向同行，无一不是推动思想政治教育的进阶升级，极大地提升各类课程育人成效。实践表明，应用型高校在落实立德树人根本任务，要聚焦学生成长成才、培养堪当民族复兴大任的时代新人，作为落实“为党育人、为国育才”的光荣任务的实践路径。

应用型高校在培养高水平应用创新型人才中，围绕立德树人根本任务，把“大思政课”与“思政课程”和“课程思政”有机结合起来，协同推进课程的知识传授、能力

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

培养和价值塑造的育人功能，着力提升课堂教学质量，全面提升各类课程育人成效。以各类课程建设为载体，全面推进“大思政课”建设，是提升课程育人成效的改革创新关键举措，既能有效解决思政课程与课程思政的同频共振问题，又是学校提升课程育人质量的有效行动。

1.2 应用型高校实施课程思政建设理念及探索

作为全国第一所以“应用技术”命名的应用创新型本科高校，上海应用技术大学始终坚持以立德树人为根本使命，将其贯穿于教育教学全过程各环节。学校坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，围绕落实立德树人根本任务，抓“厚德”和“精技”两个关键点，全面细化各类课程建设所应承担的功能任务，切实将做人做事的基本道理、社会主义核心价值观的基本要求、实现中华民族伟大复兴中国梦的使命担当以及马克思主义的基本立场观点方法贯穿到各门课程中，提升应用型高水平创新型人才培养质量。

上海应用技术大学整合校内育人资源，聚焦课程建设，以人才培养质量高质量发展为导向，确立应用创新型人才思想政治核心素养 32 个要点和未来工程师 ASciT（爱科技）9 大关键能力，引导学生全面深入地理解习近平新时代中国特色社会主义思想的理论体系、内在逻辑、精神实质和重大意义，帮助学生树立马克思主义信仰，形成正确的世界观、人生观、价值观，培养具有理想信念、家国情怀、过硬本领、勇担责任的高素质应用创新型人才。

2 应用型高校实施“大思政课”建设的有效举措

习近平总书记强调：“‘大思政课’我们要善用之”。[2] 善用“大思政课”是提升各类课程育人成效的理论指导，更是探索课程高质量发展的实践举措。应用型高校在落实立德树人根本任务中，以课程思政建设作为抓手，是处理好思想政治理论课与“大思政课”协同建设的战略举措，是进一步提升应用型高校办学水平的创新举措。

以课程思政建设为抓手推动各类课程授课内容更新与完善，实现课程教学满足学生发展需求，有效处理培育时代新人、知识与价值、内化与外化、思想与行动的人才培养逻辑关系与行动策略。应用型高校坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，聚焦专业人才培养质量持续提升，引入校内育人资源，促进人才培养模式改革。以应用型专业人才培养模式改革为主线，创新各类课程教学设计，完善课程建设管理和教师育德能力建设，高质量推动课程育人成效建设，是立足培育时代新人的新发展阶段，以“守正创新”发展理念，构建“大思政课”建设新格局的关键举措。

2.1 整合校内外育人资源优化专业建设

应用创新型高校在人才培养过程中，始终要不断优化专业建设，各类专业建设以高质量的专业人才培养目标，要始终坚持以国家社会发展建设需求为导向，要始终以学生成长成才为关键，紧密结合产业发展和企业创新实践。基于“大思政课”理念，是构建校内外育人大平台的人才培养实践指导。应用创新型高校以培养高质量应用创新型人才为目标，整合校内外育人资源，构建涵盖高校、企业、政府多方育人大平台，真正有效引入校外各类资源向人才培养服务，进一步发挥企业工程师在人才培养的支持作用，不断创新人才培养模式，优化完善人才培养方案，为课程内容更新而引入前沿产业发展技术，从而为解决产业发展中的“卡脖子”技术提供高质量的人才支撑。

2.2 创新课程教学设计实现育人成效提升

基于“大思政课”理念，发挥马克思主义学科在各类学科建设的引领指导作用，一方面可以推动全体教师进一步提升育德能力和育德意识，另一方面可以推动各类课程精耕细作，培养学生正确的价值观、人生观、方法论，从而确保各类课程育人质量得到显著提升。课程建设的关键环节是不断创新优化课程教学设计。创新课程教学设计是实现育人成效提升的重要手段。突出创新课程教学设计，实施课程思政示范课程建设，以点带面、分类指导课程建设，为课程建设、课堂教学提供有力支撑。以课程教学设计为载体，引入校内育人资源，一体设计课内外思政教育体系，进一步推动第二课堂与第一课堂的育人成效提升。围绕提升课程教学设计育人成效，建立课程思政全流程质量保障体系，从而在课程教学设计与课程教学实践过程中，不断修订教学质量标准，切实加强课程建设的质量管理和促进作用。

2.3 以多层次研修体系提升教师育德意识和育德能力

提升教师育德意识和育德能力是建设高质量育人课程体系的必备条件。基于“大思政课”理念，围绕课程建设、落实课程建设，开展多层次研修体系建设，将进一步提升教师育德意识和育人能力。在课程建设过程中，基于“大思政课”建设理念，各类课程要发挥育人作用，真正有效落实知识传授、能力培养和价值塑造的课程育人目标，一定要注重强化教师的关键主体地位，加强基层教学组织建设，在课程建设过程中引领教师提升育德意识和育德能力，同时针对关键少数开展高阶性专题培训。

3 聚焦课程高质量建设落实“大思政课”建设的双向协同

“大思政课”是一个由相互联系、相互作用的诸多要素有机构成的复杂系统，其建设也是一项涉及各类课程系统工程。“大思政课”是建设思政政治理论课程，发挥思政政治理论育人功能，达成思想政治理论课程既定目标，绝不是独立建设思想政治理论课程，要以“大思政课”建设理念，推动各类课程与思想政治理论课程建设同向同行。“大思政课”的教学总目标是培养担当民族伟大复兴大任的时代新人。“大思政课”建设是理论研究，更是育人实践活动。在应用型高校教学方面，准确把握习近平新时代

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

中国特色主要思想的“八个明确”“十四个坚持”等一系列具有原创性的新思想新观点新论断，紧密结合各类课程育人特色，统筹实施思政理论课程建设、“中国系列”课程建设、综合素养课程建设、课程思政示范课程建设（各类专业课程）四类课程心，推动“大思政课”建设。

3.1 思想政治理论课程建设

“作为方法的‘大思政课’目的在于‘办好思政课’”。[3]思政课具有鲜明的政治属性和政治引导功能，对培养社会主义建设者和接班人具有不可替代的作用。新时代讲好“大思政课”，首先要建设思想政治理论课程，建设高质量的思想政治理论课程。要围绕思想政治理论课程建设目标，发挥校内外育人资源，塑造学生价值观念、人生观、世界观，促进学生掌握以马克思主义哲学为核心要义的先进方法论。引导学生掌握和运用唯物辩证法开展各类课程学习，同时，思想政治理论课程建设在育人过程中潜移默化地引领学生真正理解中国特色主义道路的优越性。

3.2 “中国系列”课程建设

“中国系列”课程建设以中国国情为内容，讲解中国、分析中国，帮助学生了解中国，深刻、生动地理解中国特色主义道路的优越性。“中国系列”课程建设是思想政治理论课程建设的重要组成部分，是思想政治理论课程建设的外延溢出，是当前应用型高质量人才培养的重要支撑。以“中国系列”课程为抓手，上海率先在全国开启思政课选修课程体系建设。建设“中国系列”课程，要紧扣时代发展，研究如何将其根植于本校历史文化和优势学科。要高质量动员高校教师，发挥学院、教研室、教师的主体作用，把习近平新时代中国特色社会主义思想学懂弄通做实，不断推进习近平新时代中国特色社会主义思想进课堂、进教材、进头脑。

3.3 综合素养课程建设

综合素养课程建设的建设目标就是在潜移默化中加强理想信念教育。坚持产教融、校企合作，加注重学科专业建设以应用型人才培养为导向，以人才培养质量提升为关键，实施各类综合素养课程建设。把学生综合素养提升作为践行“大思政课”理念的多目标组成之一。综合素养课程在建设过程中，要研究如何整合校内外教学资源，增强学科专业建设与社会和行业企业的血脉关系，以学生综合素养提升为着力点，培养各学科专业人才的核心素养。以“大思政课”建设理念，开设综合素养课程，以引入校内育人资源，在实施开门办思政过程中，开齐开足各类综合素养课程，促进学生在人才培养过程中真正获得高水平应用创新型工程师必备的各类核心素养。

3.4 课程思政示范课程（各类专业课程）建设

以各学科专业的专业课程建设为载体实施课程思政示范课程建设建设。坚持把课程思政建设作为提升立德树人质量和水平的重要举措，在顶层设计、制度建设、团队建设、考核评价等方面积极探索。探索各类专业课程，瞄准专业人才培养目标，实施课程群建设、课程链建设，将课程链与人才培养链对接，将课程链与产业链对接。各类专业课程在校内外育人资源支持下，发挥学科专业特色及优势，发挥教师在育人过程中主体作用，发挥各类专业课程育人主渠道，以专业技能知识为载体加强大学生思想政治教育，以加强大学生思想政治教育促进学生学好专业知识和专业技能，为实现中华民族伟大复兴提供有力的人才支撑。

4 结语

课程思政建设作为应用型高校推进育人工作的系统性改革，是推动各类课程与思政课同向同行的重要抓手。在“大思政课”建设理念和建设方法的指导下，围绕应用学科人才培养，引入校内外育人资源，构建包括各类课程的育人大平台，同时，聚焦课程高质量建设，创新课程教学设计，实施高效课堂教学，达成各类课程的“知识传授、能力培养、价值塑造”的三位一体课程育人目标。作为育人主体的高校要切实贯彻“大思政课”理念，遵循“大思政课”的运行逻辑和建设规律，在教育教学实践中调动一切育人主体、发掘一切育人资源、形成强大育人合力，积极开展课程思政建设，推进“大思政课”建设，为培养更多堪当民族复兴重任的时代新人做出更大贡献。

基金项目：2023 年上海高校本科重点教改项目“四维一体，协同驱动”，智能制造应用创新型人才培养模式的创新与实践”资助。

[参考文献]

[1]王哲.新时代高校“大思政课”协同育人流程再造与创新[J].中国大学教学,2024(9):44-49.
[2]新华网.“大思政课”我们要善用之(微镜头·习近平总书记两会“下团组”·两会现场观察)[N].人民日报,2021-03-07(1).
[3]刘朝晖.作为方法的“大思政课”:出场逻辑与内在规定[J].思想理论教育,2024(10):71-77.

作者简介：张珂（1968—），男，汉族，河南洛阳人，博士，教授，上海应用技术大学机械工程学院，研究方向：智能制造，机械设计，传感器技术。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

基于多元化就业形势的个性化职业生涯规划与就业指导课程构建研究

盖彦青[1] 张 旭[1] 李子洋[1] 刘爱琴[2]
1. 鄂尔多斯职业学院，内蒙古 鄂尔多斯 017000
2. 内蒙古飞龙新型能源装备制造有限公司，内蒙古 鄂尔多斯 017000

[摘要]随着社会的快速发展和科技的日新月异，就业市场呈现出多元化、复杂化的趋势。大学生在面临就业选择时，不仅需要具备扎实的专业知识，更需要具备清晰的职业规划意识和个性化的就业指导。因此，构建基于多元化就业形势的个性化职业生涯规划与就业指导课程显得尤为重要。本研究旨在构建一套符合内蒙古自治区特点的个性化职业生涯规划与就业指导课程体系，以帮助学生更好地适应多元化的就业市场。

[关键词]职业生涯规划；就业指导；多元化就业；内蒙古自治区
DOI：10.33142/fme.v6i1.14973 中图分类号：G719 文献标识码：A

Research on Personalized Career Planning and Employment Guidance Curriculum Construction Based on Diversified Employment Situation

GAI Yanqing[1], ZHANG Xu[1], LI Ziyang[1], LIU Aiqin[2]
1. Ordos Vocational College, Ordos, Inner Mongolia, 017000, China
2. Inner Mongolia Feilong New Energy Equipment Manufacturing Co., Ltd., Ordos, Inner Mongolia, 017000, China

Abstract: With the rapid development of society and the rapid advancement of technology, the job market is showing a trend of diversification and complexity. When facing employment choices, college students not only need to have solid professional knowledge, but also need to have clear career planning awareness and personalized employment guidance. Therefore, it is particularly important to construct personalized career planning and employment guidance courses based on diversified employment situations. This study aims to construct a personalized career planning and employment guidance curriculum system that is in line with the characteristics of Inner Mongolia autonomous region, in order to help students better adapt to the diversified job market.

Keywords: career planning; employment guidance; diversified employment; Inner Mongolia autonomous region

引言

在当前的就业市场中，职业领域的多样化、职业角色的复杂化、就业方式的灵活化等趋势日益明显。与此同时，科技的快速发展和产业的不断升级，也催生出了许多新兴职业和就业方式。近年来，内蒙古自治区经济快速发展，产业结构不断调整，就业市场呈现出多元化的发展趋势。一方面，随着经济的转型升级，新兴产业不断涌现，为毕业生提供了更多的就业机会；另一方面，传统产业的转型升级也对就业市场产生了深远的影响。此外，内蒙古自治区的地域特点和民族文化也为就业市场带来了独特的挑战和机遇。

然而，由于历史、地理、经济等多方面原因，内蒙古自治区的高校毕业生在就业过程中面临着诸多挑战。在这样的背景下，大学生在就业时需要更加全面地了解市场需求、行业趋势和自身特点，以做出更加明智的就业选择。

为了帮助学生更好地适应多元化的就业市场，构建一套符合内蒙古自治区特点的个性化职业生涯规划与就业指导课程体系显得尤为重要。《国家中长期教育改革与发展规划纲要(2010-2020 年)》明确指出“建立学生发展指导制度，加强对学生的理想、心理、学业等方面指导”。教育的宗旨和归宿是“人的全面发展”，在人的全面发展诸多因素中，心理健康与生涯规划显得尤为重要和突出。

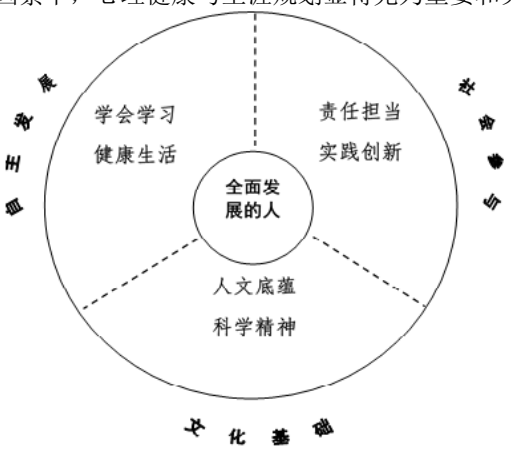


图 1 全面发展的人

1 多元化就业形势的背景

随着全球经济格局的不断演变和技术的飞速发展，内蒙古自治区也面临着就业市场的多元化和复杂化。特别是在“十四五”规划期间，内蒙古自治区的经济社会发展进入了一个新的阶段，对人才的需求也呈现出多样化和个性

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

化的特点。然而，由于地区发展不平衡、产业结构单一等因素，内蒙古自治区的就业形势依然严峻。高校毕业生在就业过程中普遍面临着就业压力大、竞争激烈、就业信息不对称等问题。特别是新质生产力，作为现代经济和社会发展的重要驱动力，对就业形势产生了深远的影响。它不仅改变了传统产业的运作模式，还催生了众多新兴行业和岗位，为劳动力市场带来了全新的机遇与挑战，新质生产力也促进了就业市场的多元化发展。因此，如何根据当前的就业形势，为广大学生提供个性化的职业生涯规划与就业指导，帮助学生树立正确的择业观、就业观，成为了一个亟待解决的问题。

1.1 多元化的就业市场

经济一体化和科技进步的加速，就业市场变得越来越多元化。新兴行业、跨界合作、远程工作、自由职业等新型就业形态层出不穷，为求职者提供了更多的选择和机会。这种变化要求职业生涯规划与就业指导课程能够紧跟时代步伐，帮助学生了解多元化的就业市场，并引导他们做出适合自己的职业选择。

1.2 个性化需求的增长

在多元化的就业市场中，每个人的兴趣、能力、价值观等都有所不同，因此他们对职业的需求和期望也呈现出个性化的趋势。构建基于学生个性化需求的职业生涯规划与就业指导课程，能够更好地帮助学生发现自己的优势、兴趣和潜力，从而制定更符合自己特点的职业规划。

1.3 职业规划教育的重要性

职业规划教育对于大学生来说具有重要意义。它不仅能帮助学生明确自己的职业目标和发展方向，还能提高他们的就业竞争力和职业适应能力。在当前就业市场日益严峻的情况下，构建有效的职业生涯规划与就业指导课程，对于提高大学生的就业率和就业质量具有积极作用。

1.4 教育改革的需要

随着教育改革的深入，高校教育更加注重培养学生的综合素质和实践能力。构建基于多元化就业形势的个性化职业生涯规划与就业指导课程，是教育改革的重要一环。它能够促进高校教育与就业市场的有效对接，提高学生的综合素质和就业能力，为他们的未来职业发展奠定坚实基础。

综上所述，基于多元化就业形势的个性化职业生涯规划与就业指导课程构建的研究背景涉及多元化的就业市场、个性化需求的增长、职业规划教育的重要性和教育改革的需要等多个方面。这些背景因素共同推动了个性化职业生涯规划与就业指导课程的构建和发展。

2 个性化职业生涯规划与就业指导课程构建

2.1 课程目标

个性化职业生涯规划与就业指导课程旨在帮助学生了解自我、认识职业、了解就业市场，掌握求职技巧和方法，提高就业竞争力。修订完善课程教学要求，以全覆盖、精准化、特色化为目标，将课程建设作为强化就业指导服务的重要内容。通过课程学习，学生能够明确自己的职业目标和发展方向，制定合理的职业生涯规划，实现个人价值与社会需求的有机结合。

2.1.1 引导学生树立正确的职业观和就业观

本课程的首要目标是帮助学生建立正确的职业观念，理解职业对于个人发展和社会贡献的重要性。同时，课程还将引导学生形成合理的就业观念，认识到就业不仅是谋生的手段，更是实现个人价值和社会价值的重要途径。

2.1.2 提升学生的自我认知与职业规划能力

课程将引导学生深入了解自己的兴趣、优势、价值观和职业倾向，从而进行个性化的职业规划。通过案例分析、角色扮演、小组讨论等多种形式，帮助学生掌握职业规划的方法和技巧，提升他们的自我认知和职业规划能力。

2.1.3 培养学生的职业技能和综合素质

课程将注重培养学生的职业技能和综合素质，包括沟通能力、团队协作能力、创新能力、问题解决能力等。通过实践教学、企业实习、社团活动等多种方式，让学生在实际操作中提升职业技能，积累职业经验，为未来的职业生涯奠定坚实的基础。

2.1.4 增强学生的就业竞争力与适应能力

课程将结合当前就业市场的需求和趋势，为学生提供有针对性的就业指导。通过模拟面试、职业规划讲座、就业信息分享等多种形式，帮助学生了解就业市场的动态和变化，掌握求职技巧和方法，提高他们的就业竞争力和适应能力。

2.1.5 促进学生的终身学习与职业发展

课程将强调终身学习的重要性，引导学生树立终身学习的观念。通过提供职业规划的后续服务和支持，帮助学生不断适应职业发展的变化和挑战，实现个人职业生涯的可持续发展。

基于多元化就业形势的个性化职业生涯规划与就业指导课程构建研究，旨在通过明确课程目标，为大学生提供有针对性的职业规划与就业指导。通过本课程的学习，学生将能够更好地认识自己、规划未来、提升能力、适应变化，为未来的职业生涯奠定坚实的基础。

2.2 课程内容构建

2.2.1 自我认知与职业规划

首先，课程应引导学生深入了解自己的兴趣、能力、价值观等，帮助他们明确自己的职业目标，树立正确的价值观和择业观。通过专业的自我评估工具和职业咨询，学生可以对自身有更加清晰的认识，为未来的职业规划打下坚实的基础。当下时代，职场对人才的要求是协作性、专业技能、生涯适应力、创新能力。高职学生应在发展趋势和现有环境中建构自己的职业生涯。

2.2.2 职业信息与就业市场分析

课程需要深入分析当前的就业形势，包括各种行业的

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

发展趋势、新兴职业的崛起、就业市场的供需关系等。这将有助于学生更好地把握就业市场的脉搏，为他们的职业选择提供有价值的参考。基于院校所在地，介绍内蒙古自治区及周边地区的产业发展趋势和就业市场需求，帮助学生了解职业前景和就业趋势。

2.2.3 求职技巧与方法

在了解自我和就业形势的基础上，课程应引导学生制定个性化的职业路径规划。这包括确定职业目标、规划职业发展路径、制定实施计划等。通过具体的案例分析和模拟实践，学生可以更加直观地理解职业路径规划的过程，为他们的职业发展提供有力的指导。

传授简历制作、面试技巧、求职礼仪等实用技能，提高学生的求职成功率。充分运用现代信息技术，探索建立学生成长电子档案，为学生提供个性化、精准化、便捷化的就业指导服务。学生可以更加熟悉求职流程，提高求职成功率。

2.2.4 创业教育与指导

除了基本的求职技能外，课程还应关注职业素养的培养和职业发展的问题。这包括职业道德、团队协作、创新能力、领导力等方面的内容。通过案例分析和专题讲座，学生可以深入了解职业素养的重要性，为他们的职业发展奠定坚实的基础。介绍创业政策、创业流程、创业风险等内容，激发学生的创业热情和创新精神。

2.3 课程形式

2.3.1 线上教学与线下实践相结合

利用互联网技术和内蒙古 24365 大学生就业服务平台，开展线上教学活动。同时组织线下实践活动，如企业参观、职业体验等，增强课程的实践性和互动性。

2.3.2 个性化辅导与咨询

根据学生的需求和特点，提供个性化的辅导和咨询服务，帮助学生解决在职业生涯规划和就业过程中遇到的问题。

2.4 教学方法

2.4.1 多元化教学

采用多种教学方法相结合，如课堂讲授、在线学习、工作坊等，以满足不同学生的学习习惯和兴趣。同时，注重理论与实践的结合，让学生在实践中学习和成长。

2.4.2 个性化指导

针对不同学生的特点和需求，提供个性化的指导服务。通过心理测试、职业兴趣测验等方式，帮助学生了解自己的优势和不足，引导他们选择适合自己的职业方向。

2.4.3 案例分析

选取真实的职业案例，让学生通过分析案例来了解职业规划的具体操作步骤和求职技巧。同时，引导学生从案例中汲取经验教训，为自己的职业规划提供参考。

2.4.4 实践导向

注重实践教学环节的设计和实施。通过组织职场体验、模拟面试等活动，让学生亲身体验职业规划与求职过程，提高他们的实践能力和综合素质。

2.4.5 反馈与调整

建立有效的反馈机制，及时收集学生的意见和建议，对课程内容和教学方法进行调整和优化。同时，鼓励学生进行自我评估和反思，不断调整和完善自己的职业规划。

2.5 课程实施

2.5.1 师资队伍

选拔具有丰富实践经验和理论知识的教师担任课程主讲人，同时邀请企业界人士和创业成功者担任课程顾问或讲师，加强高素质专业化教师队伍培养，打造内外互补、专兼结合的就业指导教师队伍，能够为学生提供个性化的指导和建议。

2.5.2 教学资源

应充分利用校内外的各种教学资源，如企业导师、职业咨询师、就业市场信息等，为学生提供全方位、多角度的职业信息和服务。

2.5.2.1 建设多元化的教学资源库

根据多元化就业形势和个性化需求，建设包括职业规划理论、行业分析、职业测评、案例分析等多方面的教学资源库。同时，注重资源的时效性和更新性，确保资源的实用性和前瞻性。

2.5.2.2 引入行业专家资源

邀请行业专家、企业家、HR 等作为课程顾问或讲师，为学生提供最新的行业信息和职业发展趋势。同时，通过校企合作、产学研结合等方式，拓展学生的实践机会和职业发展渠道。

2.5.2.3 开发互动性强的教学资源

利用现代信息技术，如虚拟现实、在线课程、互动平台等，开发互动性强的教学资源。通过游戏化教学、角色扮演、模拟面试等方式，激发学生的学习兴趣和主动性。

2.5.2.4 建立个性化学习系统

根据学生的个性特点、兴趣爱好和职业规划目标，建立个性化学习系统。通过智能推荐、定制课程等方式，为学生提供个性化的学习路径和资源支持。

2.5.3 课程设置

课程设置应考虑到不同年级、不同专业的学生需求，分别开设不同层次的课程。同时，应注重课程的连贯性和系统性，确保学生能够获得完整、深入的职业生涯规划和就业指导。

课程设置应符合以下原则：

2.5.3.1 贴近实际

课程内容应紧密结合内蒙古自治区的实际情况，反映当地的经济发展、产业结构、人才需求等特点。

2.5.3.2 个性化

针对不同学生的专业背景、兴趣爱好、职业规划等差

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

异，提供个性化的课程选择和指导。

2.5.3.3 实用性

注重课程的实践性和操作性，使学生能够将所学知识运用到实际工作中。

2.5.4 课程设置方案

2.5.4.1 职业生涯规划理论课程

介绍职业生涯规划的基本理论、方法和步骤，帮助学生认识自我、明确职业目标。

2.5.4.2 内蒙古自治区就业形势分析课程

深入分析内蒙古自治区的经济发展、产业结构、人才需求和就业市场状况，帮助学生了解当地的就业环境和趋势。

2.5.4.3 职业技能培训课程

针对内蒙古自治区的主导产业和特色产业，开设相应的职业技能培训课程，提高学生的就业竞争力。

2.5.4.4 实习实训课程

通过组织学生参加实习实训活动，使学生能够将所学知识运用到实际工作中，提高实践能力。

2.5.4.5 就业指导课程

提供个性化的就业指导服务，包括简历制作、面试技巧、职业规划等方面的指导，帮助学生顺利就业。

2.5.5 完善课程评价体系

课程评估是课程实施的重要环节。应通过学生反馈、就业率、就业质量等指标对课程进行评估，及时发现问题并进行改进。建立科学的课程评价体系，通过学生评价、教师评价、企业评价等多种方式收集反馈意见，不断改进和优化课程内容和教学方法。

2.5.5.1 评价目标

课程评价体系应旨在全面了解课程的教学效果，包括学生对课程内容的掌握程度、学生的职业规划能力、学生的就业竞争力等方面。

2.5.5.2 评价方法

采用多元化的评价方法，包括学生自评、教师评价、企业评价等。学生自评主要了解学生对课程内容和教学效果的满意度；教师评价主要评估学生的课堂表现和学习成果；企业评价则通过实习、就业等方式了解学生在实际工作中的表现。

2.5.5.3 评价内容

评价内容应包括学生对课程知识的掌握程度、学生的职业规划能力、学生的求职技巧等方面。同时，应特别关注学生的职业兴趣、价值观、创新能力等软实力的培养情况。

2.5.5.4 反馈机制

建立有效的反馈机制，及时收集学生和教师的意见和建议，对课程内容和教学方法进行持续改进和优化。

2.5.5.6 加强校企合作

与企业建立紧密的合作关系，加强校企合作，共同开发课程资源和实习实训基地，建立紧密的合作关系，为学生提供实习、就业等机会。同时，通过企业反馈和市场需求调研，不断优化课程内容和教学方法。提高学生的实践能力和就业竞争力。

3 结论

基于多元化就业形势的个性化职业生涯规划与就业指导课程的构建与实施，对于提高大学生的职业规划和就业能力具有重要意义。通过多元化的教学方法和个性化的指导服务，可以帮助学生更好地认识自我、了解职业世界、掌握职业规划与求职技能，最终实现个人与职业的匹配。未来，我们将继续深入研究和完善这一课程体系，为更多的大学生提供优质的职业生涯规划与就业指导服务。建立和完善具有中国特色的、适应学生终身发展需要的生涯发展教育体系和指导服务体系建设，不断提高人才培养质量、厚植大学生家国情怀、促进高校毕业生就业创业，努力培养担当民族复兴大任的时代新人，是高校全面贯彻党的教育方针，牢固树立新发展理念，以立德树人为根本任务的基础工程。

基于多元化就业形势的个性化职业生涯规划与就业指导课程构建对于内蒙古自治区的高校毕业生具有重要意义。通过构建符合内蒙古自治区特点的个性化职业生涯规划与就业指导课程体系，可以帮助学生更好地适应多元化的就业市场，提高就业竞争力，实现个人价值与社会需求的有机结合。同时，这也需要高校、政府、企业等多方面的共同努力和支持。

[参考文献]

[1]孙宏艳.职业生涯教育应该成为中国学生的必修课[N].中国青年报,2013-03-28(1).

[2]申继亮.中国学生发展核心素养[N].人民日报,2016-09-13(1).

[3]一帆.中国学生发展核心素养[J].上海教育,2016(9):1.

[4]徐太阳."中国学生发展核心素养"视域下的历史教师和历史教学[J].福建教育,2016(37):3.

[5]孔凡哲.中国学生发展核心素养评价难题的破解对策[J].中小学教师培训,2017(1).

[6]俞国良."新高考"下如何做好生涯规划[N].中国教育报,2018-01-10(1).

[7]邓冬妮.试论中国学生发展核心素养背景下高中语文教学中的审美教育[J].课程教育研究:学法教法研究,2019,38(5):7.

[8]吴莎.就业指导理念的演变[Z].2022.

[9]方雅静."就业育人",高校学生就业工作的使命与担当[J].中国大学生就业,2021(20):3.

[10]田振敏.高校精准化就业指导与服务体系的构建与实践研究[M].重庆:重庆大学出版社,2024.

作者简介：盖彦青（1970.10—），女，太原科技大学起重运输与工机械专业。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

基于冰山理论对高校危化品教育管理的思考

孔祥云　何忠义*　龙启洋
华东交通大学 材料科学与工程学院，江西 南昌 330013

[摘要]规范化、科学化、信息化、体系化管理危险化学品（简称危化品）可以有效保障高校教学和科研的有序进行。随着科研水平和科学技术的不断创新发展，各高校教学实验及科研实验对危化品的需求连年增长，并且具有种类多、数量大、分布广的特点，加之危化品的种类和使用量也随之增多，部分高校对其重视程度不足，制度缺失，专业管理人员缺乏，年度培训缺少，均为危化品安全埋下隐患。管理者要时刻保持居安思危的清醒头脑，从冰山理论出发对高校危化品库安全管理进行思考，不可见的远大于可见的，找到危化品库风险背后存在的隐患和不安全因素，消除隐患并减少不安全存量是每一位管理者的责任和义务。同时，对高校危化品库管理安全进行多方面、全方位思考，提升硬件设施，健全管理制度、深化安全意识，做好安全第一责任人。

[关键词]冰山理论；危险化学品；管理制度
DOI：10.33142/fme.v6i1.14945　　中图分类号：G647　　文献标识码：A

Thoughts on the Management of Hazardous Chemicals Education in Universities Based on the Iceberg Theory

KONG Xiangyun, HE Zhongyi*, LONG Qiyang
School of Materials Science and Engineering, East China Jiaotong University, Nanchang, Jiangxi, 330013, China

Abstract: Standardized, scientific, information-based, and systematic management of hazardous chemicals (referred to as hazardous chemicals) can effectively ensure the orderly progress of teaching and research in universities. With the continuous innovation and development of scientific research and technology, the demand for hazardous chemicals in teaching and research experiments in various universities has been increasing year by year, and it has the characteristics of multiple types, large quantities, and wide distribution. In addition, the types and usage of hazardous chemicals have also increased. Some universities do not attach enough importance to them, there is a lack of systems, professional management personnel, and annual training, all of which pose hidden dangers to the safety of hazardous chemicals. Managers should always maintain a clear mind of being prepared for danger in times of peace. Starting from the iceberg theory, they should think about the safety management of hazardous chemical warehouses in universities. The invisible is far greater than the visible. It is the responsibility and obligation of every manager to identify the hidden dangers and unsafe factors behind the risks of hazardous chemical warehouses, eliminate hidden dangers, and reduce unsafe inventory. At the same time, multiple and comprehensive considerations should be given to the safety management of hazardous chemical warehouses in universities, including improving hardware facilities, establishing sound management systems, deepening safety awareness, and being the first person responsible for safety.

Keywords: iceberg theory; dangerous chemicals; management system

引言

高校实验室危化品的安全是教学和科研工作的保证，危化品的安全管理直接关系到高校师生的人身及财产安全问题，因此，对高校危化品库安全管理的思考是必不可少的一环。危险化学品是指易制毒、易制爆、易燃、具有放射性的一类物质，在运输过程以及存储方面易引发人员伤亡和财产损失。随着科研水平和科学技术的不断创新发展，各高校教学实验及科研实验对危化品的需求连年增长，并且具有种类多、数量大、分布广的特点，加之危化品的种类和使用量也随之增多，部分高校对其重视程度不足，制度缺失，专业管理人员缺乏，年度培训缺少，均为危化品安全埋下隐患。依照《易制爆危险化学品治理管理办法》（中华人民共和国公安部第 154 号令）、《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（中华人民共和国公安部）、《危险化学品安全使用许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第 89 号）等相关法律法规要求，购买危化品需要在相应管理系统内申报、审批、购买、上传进出库等证明材料，需所在单位统一申购，不接受个人采购。以江西某高校 H 为例，易制毒和易制爆化学品的使用涉及到材料学院、土木学院、机电学院、体育学院等四个学院单位，由于实验室具有人员集中和流动性大的特点，在危化品的购买、存储、使用以及废弃处理等环节存在不容忽视的安全隐患，因此，为保障教学及科研工作的顺利开展，我国各高校均已设立危化品库。规范的危化品库是安全的基石，科学管理是安全的根本。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

弗洛伊德在讨论人的潜意识时提出“冰山理论”用以表达人的意识。冰山理论将雄伟壮观的冰山分为水上部分、水平线和水下部分，水上部分只有冰山的八分之一，水平线代表人们的认知分界线，水平线的高低代表认知水平的高低；从风险的角度分析，水平线之上代表可以看到的风险，只是冰山一角，其损失对应风险引起的直接损失；水平线之下是冰山的主体，代表未曾察觉的风险，也就是潜在风险，冰山的八分之七会产生的风险是不可估量的。从冰山理论出发对高校危化品库安全管理进行思考，不可见的远大于可见的，找到危化品库风险背后存在的隐患和不安全因素，消除隐患并减少不安全存量是每一位管理者的责任和义务。

1 安全管理存在的问题

1.1 管理机构不完善

高校是科研的主阵地，危化品在科研中的使用涉及到许多学院，有些高校危化品的管理与使用由各实验室和保卫处共同负责，有些高校则由资产管理处管理，容易产生校院室三级管理脱节、申购流程复杂、管控不到位、责任划分不明确的问题[1]。在实际进出入库时，存在超额领用、剩余量未及时归还、使用后未能合理处理等现象，留存在实验室的危化品会产生安全隐患。对于监督机制，部分学校未能做到常查常改常思考，未能做到日常检查，偶尔抽查。未能实现危化品库管理信息化，校园内人员混杂，管理员不能对入库人员进行精准辨别；未能对药品的出入库进行精准识别[2]。

1.2 硬件设施不完善

危化品具有一定特殊性，对硬件设施具有一定要求。部分高校未满足《易制爆危险化学品储存场所治安防范要求》（中华人民共和国公安部）等相关要求，没有规范仓库，空出一个房间作为危化品库，防火安全等级不够，无消毒灭菌系统，未达到建库标准。较多实验室采用普通的药品柜储存危化品，易腐蚀柜体并且没有良好的排风和废气处理系统，对身体及环境产生的危害均是巨大的。除存储条件不规范外，危化品库的应急设施同样存在不达标现象，未配备应急喷淋装置、防爆电器装置、防雷防静电装置、防水保护装置、消防器材装置等[3]。

1.3 安全意识淡薄

在高校危化品库建设过程中，为保障危化品库管理者能够全方位、多角度了解危化品事故引发原因、掌握应急预案及相关管理知识，对管理者进行安全教育培训是必不可少的一环，以提升其安全意识和处突能力[4-5]。但从实际发展情况来看，部分高校未将安全培训纳入危化品库管理建设当中，导致管理者的安全意识淡薄，仅是机械地在完成工作，未曾思考做法的缘由，缺乏危机意识，没有意识到如果操作不当或疏忽，造成的后果是无法估量的，不仅是财产损失，更多的是生命危害[6]。应急预案是所有危化品库的必备机制，但往往被人忽略。固有思想里面被人认为是教条理论，但在突发事件面前，应急预案是救命稻草，归根结底是意识问题。如果管理者仅看到冰山中水面上的十分之一，那海底的无穷力量必然是管理者无法承受的。

2 提升安全管理的措施

2.1 健全管理制度

学校结合实验教学和科研工作的实际情况，根据国务院《危险化学品安全管理条例》、《易制毒化学品管理条例》制定危险化学品管理办法，规范和加强危化品的安全监督管理，保障教职工和学生的生命财产安全，保证教学、科研的顺利进行。规范化管理危化品的申购审核备案、存放与使用监管、废弃物处置、日常检查等各项工作。危化品须向具有生产经营许可资质的单位进行购买。应按规定存放在专用储存室（柜）内，分类、分项存放，相互之间保持安全距离，并设专人管理：遇水、遇潮容易分解、燃烧、爆炸或产生有毒气体的危险化学品，不得在室外、潮湿或漏雨的地点存放；受热易燃、易挥发或产生有毒气体的危化品应当在阴凉通风地点存放；化学性质防护和灭火方法相互抵触的危险化学品，不得在同一储存位置存放。危化品库应按照教学计划和科研任务，集中购买适量危险化学品，尽量做到少量存储。危化品管理必须做到“四无一保”，即无被盗、无事故、无丢失、无违章、保安全，符合新版《高等学校实验室安全检查项目表》要求。国家严管的剧毒化学品应严格落实“五双”制度(即双人保管、双人领取、双人使用、双人双锁、双人双账)。易制毒、易制爆化学品需符合双人双锁保管要求。要进行定期清点盘查，做到账账、账物相符，如有可疑情况，要及时调查处理，发现问题迅速上报。危险化学品一律不得外借，确因工作需要须经相应领导审批。危化品库管理者和学校监管部门应定期对危化品的有效日期进行清查，危化品涉及的空容器、变质料、废溶液、废溶渣应妥善处理，严禁随意放置、抛洒，按照要求分类放置于废弃物储存间，定期组织集中回收，并委托具有合法处理资质的单位进行处理。学校不定对危险化学品管理的各个环节进行检查，查找安全隐患，杜绝事故发生。学校应设有危化品专项经费预算，用于安全检查、安全培训、废弃物处置、应急物资配备和安全设施改造等。

2.2 健全责任体系

明确安全责任体系。确保高校危化品库安全工作的落实和开展，组织体系是第一要务，包含校级安全责任体系和院级安全责任体系。校级安全责任体系由校领导作为负责人，相关职能部门参与，明确职责和分工，配备足量的专职实验室技术安全管理人员，设立由教师、实验技术人员组成的辅助管理队伍协助职能部门督查。院级责任安全体系由院领导作为安全第一责任人，设专兼职安全管理人员，协助监管危化品的来源与去向，使用与处理[7-8]。严格落实安全管理制度和各项安全措施，落实保管责任制，责任到人。

2.3 信息化监测管理

采用区块链技术建立信息化管理系统并有效运行，含院系单位、管理人员、安全风险点与防控、安全检查、安全考试与准入等信息与功能[9]。库房内管理人员出入库记

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

录、药品存量、温度、湿度、VOC 含量、排风转速、系统运行状态等信息，实行线上信息化管理，随时监测与监控，实时把控风险，如有超标指数或擅闯行为会触发自动报警装置，除现场报警外，平台会立即发送信息至管理人员，显示触发报警原因，实现信息化安全管理，科技化监控预警。

2.4 完备硬件设施

危化品仓库须有通风、隔热、避光、防盗、防爆、防静电、泄漏报警等管控措施，符合相关规定，专人管理。配有可控制照明、风机、灭菌等电源启动，监控系统实现全方位无死角监控，带高清夜视功能，储存周期为 30 天；门禁系统实行双人双锁，同时可以查询开门记录；环境监控系统能有效进行设备基础信息管理，能协助有效进行设备使用者管理、设备使用状态管理、废液储存物管理，排风系统与控制系统有联动功能，当控制系统监测到内部指标超标时，自动启动排风系统；自动报警器系统联动防爆声光报警器及排风系统，当 VOC、温湿度超标会自动报警，联动防爆声光报警器及排风系统，实时将信息发送到管理员手机上。同时，当储存环境温度达到 70℃时，捕风口会自动关闭，达到防火保护作用如图 1。配备耐腐蚀储存柜，毒害品储存柜进行合理分区储存。配有完备的消防器材，包含灭火器、灭火毯、沙箱等。良好的消毒灭菌系统、排风及废气处理系统可以降低对人的危害，同时减少气体带来的安全隐患，符合绿色化学理念[10]。断电报警系统能够避免受到重大损失，安全省心。设有应急门、应急喷淋装置等全面的应急设施，关键时刻可以降低突发情况所带来的危害。[11]



图 1　智能危化品库房

2.5 提升安全意识与处突能力

安全教育不仅是保证危化品安全的前提和基础，更为重要的是对师生形成终其一生的安全理念和能力有深远影响。在危化品库建设过程中，建立全员、全方位、全过程的安全教育体系，积极营造与高校事业发展紧密结合的安全文化。每年面向师生开展安全教育培训活动，了解危化品的危害以及安全隐患，掌握正确使用方法[12]。危化品库管理人员须经过专业的危化品知识培训后方可上岗，不得聘用临时或兼职工作人员担任危化品库管理者。危化品知识培训包含危化品管理体系及职责、危化品的购买、储存管理、领用管理、场所的安全设施和安全措施、危险废弃物的处理。每年参加危化品知识培训和结合危化品特性的消防应急演练，提升管理人员的专业素养和应急处突能力。结合学校研究方向制定合适的安全文化建设，利用多媒体平台传输安全知识，在安全教育课程体系、安全文化氛围营造方面做深、做实[13-15]。

3 结语

安全是生产生活的基础，也是不可跨越的先决条件。危险是危化品的定语，隐患是必然存在的，正是如此，更要落实肩上的责任，不止于安全管理人员。水面上的风险是可控的，一个暴露出来的事故背后一定会掩藏成千上万个隐患，不要安于冰山一角，作为危化品管理队伍一员，思考水下八分之七的不安全状态是我们必须要做的。

基金项目：2023 年江西省高等教育学会，实验室危机防范机制调研与对策研究（立项编号:ZX1-B-002）；2021 年江西省学位与研究生教育教学改革研究项目，“破五唯”背景下的研究生创新创业能力培养的研究与实践——以材料与化工专业学位研究生为例（立项编号:JXYJG-2021-115）；2021 年江西省高等教育学会，高校化学废液的智能安全管理——以华东交大为例（立项编号:Y20JXS0011）。

[参考文献]

[1]何峰.高校化学实验室危化品管理的思考与实践[J].轻工科技,2022,38(6):124-126.
[2]张春艳,周薇薇,茆文革.科研院所实验室危化品安全问题分析与管控探讨[J].实验室科学,2022,25(6):197-201.
[3]刘光辉,闫小辉.基于法律法规加强高校易制爆危化品安全管理探讨[J].化工安全与环境,2022,35(28):10-14.
[4]刘志峰,廖建平,高帆,等.危化品的“标准化+数字化”管理[J].化工管理,2022,649(34):123-126.
[5]程思哲.基于物联网和数据挖掘技术的危化品预警平台的设计与实现[D].南京:南京邮电大学,2022.
[6]胡治州,张海丽,胡依凡.强化过程管控确保危化品安全[J].现代职业安全,2022,251(7):28-30.

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

[7]郭海军,唐寒露,王凯,等.基于 24Model 的高校危化品实验室事故分析及对策[J].中国安全科学学报,2022,32(11):168-174.
[8]程世红.高校实验室危化品安全管理的疏与堵[J].化工管理,2022,647(32):75-77.
[9]李征.实验室危化品安全管理要紧盯“五个人”[J].世界有色金属,2022,601(13):226-228.
[10]何峰.高校化学实验室危化品管理的思考与实践[J].轻工科技,2022,38(6):124-126.
[11]刘银海,王益平,魏俊巧.绍兴水处理:构建危化品“全生命周期”监管体系[J].中国安全生产,2022,17(9):56-57.
[12]张春艳,周薇薇,茆文革.科研院所实验室危化品安全问题分析与管控探讨[J].实验室科学,2022,25(6):197-201.
[13]杨定中.高校危化品实验室安全责任约谈制度的实践探索与思考[J].实验技术与管理,2022,39(2):230-233.
[14]朱玉琴,徐亮.高校生物学实验室危化品管理现状与对策分析[J].化工管理,2022,622(7):96-99.
[15]尹孟奇,魏赛赛,刘喜云,等.高校危化品暂存室建设方案与运行机制探索[J].中国现代教育装备,2023,405(5):51-53.
作者简介：孔祥云（1996—），女，黑龙江黑河市，硕士，助理实验师，材料科学与工程学院实验员，研究方向：危化品管理；龙启洋（1992—），女，江西省南昌市，硕士，实验师，材料科学与工程学院实验中心副主任，研究方向：实验室管理；*通讯作者：何忠义（1971—），男，江西省南昌市，博士，教授，材料科学与工程学院副院长，研究方向：摩擦学及实验室管理。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

京津冀协同发展背景下民办高校设计类专业战略性人才培养研究

陈利伟
河北美术学院，河北 石家庄 050700

[摘要]京津冀协同发展是我国经济发展的重要引擎，在新时代特色社会主义发展中京津冀地区无论是从经济发展、社会空间布局，还是生态环境方面，都对三地协同发展提出了迫切需求。区域的发展靠专业人才，人才的培养靠高校，而民办高校在全国高校占比越来越大，根植于培养高质量应用型专业人才和服务地方经济建设的社会责任。其中，设计类高校承担着环境设计、城市更新、城乡融合规划、和美乡村、乡村振兴规划设计等重任。基于新时代、新格局的社会发展结构，民办高校设计类专业人才培养因时而动，适时调整知识体系和专业能力体系，有助力提升河北地方经济建设，全力打造北京非首都功能疏解首选地，依托集聚辐射作用，实现整个地区协调发展具有一定的理论研究意义和作用。

[关键词]京津冀协同发展；民办高校；设计类专业；人才培养
DOI：10.33142/fme.v6i1.14941　　中图分类号：G648　　文献标识码：A

Research on the Cultivation of Strategic Talents in Design Majors in Private Universities under the Background of Coordinated Development of Beijing Tianjin Hebei region

CHEN Liwei
Hebei Academy of Fine Arts, Shijiazhuang, Hebei, 050700, China

Abstract: The coordinated development of the Beijing Tianjin Hebei region is an important engine for China's economic development. In the development of socialism with distinctive features in the new era, the Beijing Tianjin Hebei region has put forward urgent needs for the coordinated development of the three regions in terms of economic development, social spatial layout, and ecological environment. The development of the region relies on professional talents, and the cultivation of talents relies on universities. The proportion of private universities in the country is increasing, rooted in the social responsibility of cultivating high-quality applied professional talents and serving local economic construction. Among them, design universities undertake important tasks such as environmental design, urban renewal, urban-rural integration planning, beautiful rural areas, and rural revitalization planning and design. Based on the social development structure of the new era and new pattern, the training of design professionals in private universities should be adjusted according to the times, and the knowledge system and professional ability system should be adjusted in a timely manner. This will help improve the local economic construction in Hebei, and make every effort to build Beijing as the preferred location for non capital function evacuation. Relying on the gathering and radiation effect, it has certain theoretical research significance and role in achieving coordinated development of the entire region.

Keywords: coordinated development of Beijing Tianjin Hebei region; private universities; design majors; personnel training

1 京津冀协同发展提出的战略意义

在京津冀协同发展这一国家战略的宏大背景之下，区域经济一体化进程的加速以及产业升级步伐的迈进，使得对设计类人才的需求愈发紧迫。当前三区域人口已超过 1 亿人，面临着生态环境持续恶化、城镇体系发展失衡、区域与城乡发展差距不断扩大、教育资源不对等、专业技能人才流失严重等突出问题。区域经济的发展靠高校培养的专业人才，而民办高校在全国高校占比越来越大。据不完全统计，截至 2023 年底，全国民办高校共 789 所，占全国高校总数量的 25%，从民办院校的数量和招生人数来看，占据了全国高校总数和招生人数的 1/4 份额，为我国经济社会发展作出了重要贡献。其中，设计类高校承担着环境设计、城市更新、城乡融合规划、和美乡村建设、乡村振兴规划设计等重任，根植于培养高质量应用型专业人才和服务地方经济建设的社会责任。

民办高校作为高等教育体系中不可或缺的重要构成部分，其设计类专业在培育战略性人才方面发挥着举足轻重的关键作用。深入探究京津冀协同发展给民办高校设计类专业人才培养所提出的全新要求，细致剖析当下人才培养模式存在的不足，并针对性地给出战略性人才培养的策略及建议。不但有益于大幅提升民办高校设计类专业的教育品质，而且能够为区域经济的发展给予强有力的人才支撑，具备重要的理论价值与实践意义。

2 民办高校设计类专业对京津冀协同发展的作用

2.1 教育资源分布与需求

就教育资源的分布状况而言，京津冀地区呈现出不均衡态势。首都北京以及直辖市天津坐拥大量丰富的优质教育资源，不但具备一流的师资力量、先进的教学设施，还

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

拥有前沿的学术研究成果，并且能够为学生创造更多的实践契机以及与行业前沿紧密接触的机会。相较而言，河北在教育资源的充裕程度方面相对处于劣势。这种不均衡的分布格局致使河北等地的学生难以获取与北京、天津同等水平的教育机遇。

2.2 民办高校发展现状

民办高校作为我国高等教育体系的关键组成要素，近些年来其数量持续攀升，招生规模亦逐步拓展。这为数量众多的学生提供了接受高等教育的宝贵机会，在一定程度上缓解了教育资源紧张的窘迫局面。

然而，在迅猛发展的进程中，民办高校的前行也遭遇了一系列挑战。在吸引并留住杰出教师方面存在着一定程度的困难。与公办高校进行对比发现，民办高校在薪酬待遇、科研条件以及职业发展机遇等诸多方面的竞争力相对较为薄弱，从而导致部分优秀教师更倾向于选择公办高校。与此同时，民办高校的资金来源相对单一化，主要依赖于学生的学费、社会捐赠、校办产业。这在相当程度上对学校的硬件设施建设、教学资源的更新以及科研项目的开展形成了限制。就教育质量而言，尽管部分民办高校在某些特定的专业领域取得了令人瞩目的成绩，但整体的教育质量仍有待进一步提升。部分民办高校在课程的设置安排、教学的方式方法以及实践教学的环节等方面与市场的实际需求存在一定程度的脱节。另外，民办高校在品牌的构建以及社会的认可度方面也承受着较大的压力。鉴于办学历史相对较短，社会对于民办高校的认知和接纳程度尚不够高，这在一定程度上对其招生工作和学生就业产生了不利影响。

伴随政策环境的不断优化以及社会观念的逐步转变，贯彻《河北省人民政府关于鼓励社会力量兴办教育促进民办教育健康发展的实施意见》《河北省教育厅等五部门关于深化高等教育领域简政放权放管结合优化服务改革的若干意见》《河北省政府关于深化产教融合的实施意见》（冀政办字〔2018〕49 号）等一系列扶持民办教育发展的政策相继出台，为民办高校提供了更为广阔的发展空间以及丰富的资源。同时，民办高校自身也在持续强化内涵建设，全力提高教育质量，努力增强自身的竞争力。

2.3 设计类专业在民办高校发展现状

民办高校设计类专业的发展现状具有多方面的特点和趋势。从招生规模来看，近年来报考民办高校设计类专业的学生数量呈现出逐步上升的态势。在师资力量方面，设计类专业的教师队伍不断壮大，但部分教师缺乏丰富的实践经验和行业前沿知识，这在一定程度上影响了教学质量和学生的专业素养培养。课程设置方面，民办高校设计类专业的课程体系逐渐完善，但仍存在课程内容与实际需求脱节的问题。部分课程过于注重理论知识的传授，而忽视了实践操作和创新能力的培养。

实践教学环节是设计类专业的重要组成部分。然而，由于资金和资源的限制，实践教学基地建设相对滞后，学生缺乏足够的实践机会，难以将所学知识真正应用到实际项目中。

此外，教学设施的配备也是影响民办高校设计类专业发展的一个因素。部分学校的设计软件、实验设备等更新不及时，无法满足教学和学生实践的需求。在学科竞赛和科研成果方面，民办高校设计类专业的参与度和成果产出虽然有所增加，但与重点高校相比仍有较大的提升空间。

3 培养设计类人才对京津冀经济发展的战略意义

3.1 促进经济发展

目前，传统产业面临着转型升级的迫切需求。设计类人才凭借自身的创新思维以及专业技能，能够为传统产业注入源源不断的崭新活力，显著提升产品的附加价值以及市场竞争实力。例如，在制造业领域，出色的工业设计能够促使产品在外观设计、功能特性以及用户体验等方面实现质的飞跃，进而满足消费者日益多元化和个性化的需求。

在当下，文化创意、数字经济等新兴产业对设计类人才的需求呈现出极为旺盛的态势。凭借着创意和设计，设计类人才能够为新兴产业赋予独特的产品与服务，有力地推动产业实现快速发展并不断壮大。如今，在市场竞争愈发激烈的大环境中，品牌的价值愈发显著。设计类人才能够在京津冀地区为品牌建设发挥重要作用，他们能够借助品牌形象设计、包装设计等多样手段，助力企业塑造具有强大影响力的品牌，提升品牌的知名度与美誉度，进而增强企业在市场中的竞争力。设计类人才对于优化京津冀地区的消费环境也有着不可忽视的重要意义。通过商业空间设计、消费场景设计等方式，他们能够为消费者营造更为舒适、便捷且富有吸引力的消费环境，有效刺激消费需求，有力推动经济增长。

3.2 社会空间布局

在京津冀地区，不同城市均具备各自独特的特色与优势，像北京深厚的文化底蕴、天津的港口经济以及河北的工业基础等。民办高校在培养设计类专业人才时，应当紧密贴合这些城市的特点以及发展需求，为城市规划贡献创新的设计理念与方案。就社区建设而言，优良的社会空间布局对于营造和谐、宜居的生活环境意义重大。设计类人才能够充分运用自身的专业知识，打造出兼具特色与人文关怀的社区空间，满足居民多样化的需求。例如，精心设计多功能的社区活动中心，对居住小区的景观布局进行优化等，从而增强居民的归属感和幸福感。社会空间布局还与产业园区的规划和建设密切相关。京津冀地区产业的协同发展需要对产业园区的空间布局进行合理规划，以提升产业集聚效应和协同创新能力。由民办高校培养的设计类人才能够参与到产业园区的规划设计当中，通过对厂房布局的优化、配套设施建设的完善等，提高园区的生产效率

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

和创新氛围。同时，社会空间布局的优化对于促进城乡一体化发展也大有益处。设计类人才能够为农村地区的发展提供创新的规划和设计方案，推动农村基础设施建设和公共服务设施的完善，逐步缩小城乡差距。

3.3 维护生态环境

生态环境的良好维护乃是京津冀地区实现可持续发展的根基。当前，京津冀地区面临着一系列严峻的生态环境问题，诸如大气污染、水资源短缺、土壤污染等等。这些问题不但对居民的生活质量产生了不良影响，也对区域经济的进一步发展形成了制约。设计类专业人才能够为生态环境的改善提供创新的思路与解决方案。比如，在景观设计领域，专业人才能够通过科学合理地规划城市绿地、公园等公共空间，增加植被覆盖率，改善空气质量，同时为居民打造舒适的休闲场所。在工业设计方面，他们能够设计出更为环保、节能的产品，降低资源消耗和环境污染。

从生态环境的视角出发，民办高校培养设计类人才意义非凡。其一，能够提升公众的环保意识。通过设计具有环保理念的宣传作品、展览等，引导人们关注生态环境问题，形成良好的环保习惯。其二，有助于推动生态产业的发展。设计类人才可以参与到生态旅游、生态农业等产业的规划和设计中，促进产业的绿色转型。其三，为生态修复工程提供技术支持。在湿地保护、矿山修复等方面，运用专业知识进行科学合理的设计。

此外，设计类人才还能够促进京津冀地区生态环境的协同治理。他们可以通过跨区域的合作项目，整合三地的资源和优势，共同应对生态环境挑战。比如，共同设计生态廊道，加强区域间的生态联系；制定统一的环保标识和宣传方案，提升区域整体的环保形象。

4 战略性人才培养模式构建

4.1 校企协同育人

在民办高校设计类专业战略性人才培养的范畴中，校企协同育人模式的重要性不言而喻。这种模式能够实现学校与企业优势资源的深度整合，从而为培育契合区域发展需求的高素质设计人才给予坚实的支撑。企业能够向学校输送真实的项目实例以及实践机遇，让学生在学业进程中直面实际工作里的难题与挑战，进而增强学生的实践水平与解决问题的能力。与此同时，企业的专业人士能够参与到教学流程之中，为学生传授当下最新的行业知识与技能，以此弥补学校教师在实践经验上的欠缺。比如，在室内设计专业，企业专家可以分享实际项目中的材料选择和空间规划经验，让学生了解到行业最新的趋势和要求。 校企协同育人还有助于企业提前储备并培育符合自身发展需要的人才。凭借与学校的合作，企业能够全面洞悉学生的专业能力和发展潜力，从而有针对性地开展人才选拔与培育工作。

企业还能够借助学校的科研实力，携手进行技术研发与创新活动，以此提升企业的核心竞争力。例如，某服装企业与高校合作，共同研发新型环保面料，不仅为企业带来了新的竞争优势，也为学校的科研成果转化提供了实践平台。在具体施行环节，校企协同育人需要构建高效的沟通机制与合作平台。学校和企业应当携手制定人才培养规划，清晰明确培养目标以及课程设置，保证培育出的人才既拥有扎实的专业理论基础，又具备较强的实践操作能力与创新精神。为保障校企协同育人的顺利推进，还需建立完备的评价机制与激励举措。对学生的学习成果和实践表现展开全面、客观的评估，及时察觉问题并做出调整。

对于在合作中表现出色的教师和企业人员，给予相应的奖励和激励，提高他们参与校企协同育人的积极性和主动性。

4.2 专业教育与创新创业结合育人

专业教育为学生提供了扎实的设计理论知识和技能基础，使他们能够在设计领域具备专业素养和能力。然而，单纯的专业教育已难以满足当今社会对人才的多元化需求。创新创业教育则为学生注入了创新思维和创业精神，培养他们的创新能力、问题解决能力和风险应对能力。

将专业教育和创新创业教育相互融合，能够为学生开拓更为广阔的发展空间。一方面，通过在专业课程里融入创新创业元素，激发学生的创新思维，促使他们在设计实践中持续探索全新的理念和方法。比如在产品设计课程中，激励学生从市场需求出发，构思具备创新性的设计方案，并思考怎样将其转化为商业产品。另一方面，创新创业实践活动为学生提供了把专业知识运用到实际的契机。学生能够参与各类设计竞赛、创业项目孵化等活动，在实践中提升自身的综合素养。

这种结合育人模式还有助于提升学生的就业竞争力。在竞争激烈的就业市场中，具备创新创业能力的设计类专业人才更受青睐。他们不仅能够适应传统的设计岗位，还能够自主创业或参与创新型企业的发展，为京津冀地区的经济发展注入新的活力。

4.3 产教融合

产教融合旨在打破教育与产业之间的壁垒，实现教育资源与产业需求的深度对接，为培养适应区域发展需求的高素质设计人才提供有力支撑。产教融合能够推动教育与产业的协同创新。通过把高校的科研成果和企业的实际需求紧密结合，促进设计理念与技术的创新发展。企业为高校提供实践平台和真实项目，使学生能够在实际操作中提升设计能力和解决问题的能力。同时，高校的科研力量也能为企业攻克技术难题，共同助力行业的进步。

在人才培养方面，产教融合能够优化课程架构。依照产业的最新需求和发展趋向，调整课程内容与教学方式。引入企业的实际案例和项目，让学生在学习过程中接触到真实的工作场景，提升他们的实践能力和职业素养。此外，

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

产教融合还能够推动师资队伍的建设。教师通过参与企业实践，了解行业动态和前沿技术，将实践经验融入教学中，提高教学质量。比如，河北美术学院教师在参与企业的品牌形象设计项目后，将实际项目中的流程和要求引入课堂教学，使学生更好地理解和掌握专业知识。

为达成产教融合的更优成效，政府、高校及企业需协同奋进。政府需颁布相关政策，对产教融合的发展予以激励和扶持，为其构筑政策保障体系并给予资金支撑。高校应主动地与企业开展合作，构建起长期稳固的合作关系，并持续对合作机制加以完善。企业要全力施展自身的优势，向高校供应实践平台以及资源支持，携手促进人才培养质量的提升。

5 结论与建议

就京津冀协同发展而言，民办高校设计类专业的培养模式能够为该区域的发展输送其所需求的专业人才，进而推动经济的增长，优化社会空间的布局，守护生态环境。

从经济层面来讲，设计类人才有力地助推了产业的升级与创新，加速了传统产业的转型以及新兴产业的发展，增强了区域的竞争力。例如，在某些传统制造业中，设计类人才通过创新产品外观和功能设计，提升了产品附加值，从而帮助企业在市场竞争中脱颖而出。在社会空间布局方面，他们积极投身于城市规划、公共空间设计等工作，显著提升了生活品质和空间的美感，有力地促进了社会的和谐以及可持续发展。与此同时，设计类人才凭借自身的专业知识，为构建绿色、环保、可持续的发展环境贡献了重要力量，有力地推动了生态友好型设计的发展。明确了人才培养的目标，大力加强了校企协同育人的力度，促进了专业教育与创新创业的紧密结合，实现了产教的深度融合。

但部分民办高校存在师资力量薄弱、教学设施不完备等情况，对人才培养的质量产生了不利影响。而且，校企合作在深度和广度方面仍有待加强。

在未来，应当进一步加大对民办高校的支持力度，不断完善相关的政策法规，积极鼓励社会力量参与其中，携手推动人才培养工作的发展与完善。通过持续优化教育资源，不断加强校企合作，民办高校的设计类专业将能更好地服务于京津冀协同发展的整体大局，为区域的经济社会发展提供坚实有力的人才支撑和智力保障。

基金项目：中国民办教育协会 2024 年度规划课题（学校发展类）：京津冀协同发展背景下河北民办高校设计类专业人才发展定位与突破路径研究，课题批准号：CANFZG24325。

[参考文献]

[1]刘建.新文科背景下地方高校复合型社会工作人才培养路径的探索与思考——基于 A 高校 2022 版人才培养方案制定的实践[J].宿州教育学院学报,2023,26(4):5-11.
[2]乔维德.高职院校工学结合人才培养模式的创新研究[J].江苏建筑职业技术学院学报,2014,14(4):30-32.
[3]胡青蜜,李晓萍,王建.新文科建设背景下产业学院人才培养模式改革研究与实践——以江苏科技大学为例[J].物流研究,2023(4):85-92.
[4]谢江怀.基于校企合作、工学结合的高职模具专业人才培养模式研究[J].佳木斯职业学院学报,2016(2):7.
[5]陈艳茜.“三高四新”战略背景下企业参与校企协同育人动力提升策略研究[J].职业技术,2023,22(3):69-74.
[6]庄华夏,黄丹.“双高计划”背景下土建专业留学生培养质量提升途径探讨——以芜湖职业技术学院为例[J].现代职业教育,2024(2):53-56.
[7]宋义勇.校企合作背景下高职院校计算机专业人才培养模式的构建[J].科技风,2023(29):85-87.
[8]张建成.新文科背景下高校课程思政融入历史学专业育人机制研究——以临沂大学为例[J].牡丹江教育学院学报,2021(9):23-25.
[9]高本杰,夏子健,余路阳.基础学科拔尖创新人才国际化培养的优化策略[J].决策咨询,2023(6):56-58.

作者简介：陈利伟（1984.4—），男，毕业院校：海南师范大学，所学专业：设计学，当前就职单位：河北美术学院，职务：副院长，职称级别：副教授。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

校企联合培养新能源动力专业大学生的创新模式与实践价值

纪兆圻　戴永谦　沈照杰　沈义涛　林 波　王彦岩　马琮淦*
汽车工程学院 哈尔滨工业大学（威海），山东 威海 264209

[摘要]随着新能源产业的快速发展，对专业人才的需求日益紧迫。此文旨在探索更高效的校企联合培养新能源动力大学生模式。介绍了嵌入式人才培养模式，包括共同制定课程体系、共建实训实习基地等。分析了新能源动力大学生在校企联合培养中的收获，包括专业技能提升和职业发展优势。最后总结了研究结论，并对未来研究方向进行了展望，如深化课程体系改革、拓展实践教学平台、加强师资队伍建设、强化产学研合作和完善质量评价体系等。

[关键词]校企联合培养；新能源动力大学生；人才培养模式；实践教学
DOI：10.33142/fme.v6i1.14969　　中图分类号：G642　　文献标识码：A

Innovative Model and Practical Value of School Enterprise Joint Training for College Students Majoring in New Energy and Power

JI Zhaoqi, DAI Yongqian, SHEN Zhaojie, SHEN Yitao, LIN Bo, WANG Yanyan, MA Conggan*
School of Automotive Engineering, Harbin Institute of Technology (Weihai), Weihai, Shandong, 264209, China

Abstract: With the rapid development of the new energy industry, the demand for professional talents is becoming increasingly urgent. This article aims to explore a more efficient model of school enterprise joint training for new energy and power university students. Introduced the embedded talent training model, including jointly developing a curriculum system and jointly building practical training and internship bases. Analyzed the gains of new energy power university students in joint training with enterprises, including professional skill improvement and career development advantages. Finally, the research conclusions were summarized and future research directions were discussed, such as deepening curriculum system reform, expanding practical teaching platforms, strengthening teacher team construction, enhancing industry university research cooperation, and improving quality evaluation systems.

Keywords: school enterprise joint training; new energy power college students; talent cultivation mode; practical teaching

引言

随着全球对可再生能源和清洁能源需求的不断增加，新能源产业正以前所未有的速度蓬勃发展，新能源产业对专业人才的需求变得极为紧迫。据工信部发布的《制造业人才发展规划指南》预测，到 2025 年，节能与新能源汽车产业人才需求总量为 120 万人，人才缺口高达 103 万人，这显示了新能源行业的快速发展与人才培养之间的矛盾[1]。

新能源产业的发展涉及多个领域，包括太阳能、风能、生物质能等。这些领域的技术不断创新和突破，推动着产业的升级和转型。然而，专业人才的短缺却成为制约产业进一步发展的关键因素。例如，新能源汽车产业不仅需要研发、生产方面的人才，还需要销售、服务以及维修等各个环节的专业人员，创新型人才更是极为有限[2-3]。

校企联合培养大学生成为解决这一问题的重要途径。学校拥有丰富的教育资源和专业的师资队伍，能够为学生提供系统的理论知识和专业技能培训；企业则具有先进的技术设备和实践平台，能够让学生在实际工作环境中锻炼自己的能力[4]。通过校企合作，可以实现信息、人才、技术资源与物质资源的共享，提高人才培养质量，满足新能源产业对专业人才的需求，同时也有助于企业提高职工素质和管理水平，实现校企双赢[5-6]。

本研究旨在探索更高效的校企联合培养新能源动力大学生模式，充分发挥高校和企业的优势，双方共同制定课程体系和教学内容，开发课程教学内容，共建校内外实训、实习基地，建设“双师型”师资队伍，提高学生实践能力和解决实际问题的能力；实现信息、人才、技术资源与物质资源的共享，提高人才培养质量，满足新能源产业对专业人才的需求，同时也有助于企业提高职工素质和管理水平，实现校企双赢。探索更高效的校企联合培养新能源动力大学生模式，对于促进新能源产业的可持续发展具有重要意义。

1 校企联合嵌入式人才培养模式

1.1 共同制定课程体系和教学内容

学校与企业紧密合作，充分发挥各自优势，共同制定课程体系和教学内容。一方面，学校专业教师具有扎实的理论知识和教学经验，从学科体系出发，设计系统的课程框架；另一方面，企业的技术专家熟悉行业最新动态和实际需求，能够为课程内容注入实践元素。例如，在《现代车用电池技术》课程大纲制定中，学校教师与新能源汽车企业的工程师共同商讨，确定了包括动力电池基本原理、故障诊断、工程方案设计等环节。企业导师根据实际工作中的案例，提出将新能源混合动力汽车故障诊断等实际问

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

题融入教学，使学生在学习过程中能够接触到真实的工作场景。同时，对于课程的教学方法也进行了创新，采用项目式教学，让学生在完成实际项目的过程中掌握知识和技能。

在课程体系的制定上，充分考虑了新能源产业的发展趋势和企业的需求。不仅涵盖了新能源汽车的技术原理和维修技能，还增加了智能联网、辅助驾驶等前沿技术的内容，使学生毕业后能够迅速适应行业的发展变化。

1.2 共建校内外实训、实习基地

共建校内外实训、实习基地是嵌入式人才培养模式的重要环节。在校内，通过完善新能源汽车实训室等设施，为学生提供模拟真实工作环境的实践场所。例如，投入大量资金购置新能源汽车实训设备，包括电动汽车电池检测设备、电机驱动系统实训台等，让学生能够亲自动手操作，熟悉新能源汽车的各个部件和系统。

同时，积极发展校外实习基地，与众多新能源企业建立合作关系。这些企业为学生提供实习机会，让学生在实际工作中锻炼自己的能力。例如，哈尔滨工业大学（威海）汽车工程学院车辆工程专业教研室教师每年组织大四学生暑期到一汽解放汽车有限公司无锡柴油机厂开展生产实习，学生在企业中参与新能源汽车的生产、装配、调试等工作环节，了解企业的生产流程和管理模式。企业还安排技术骨干担任“企业导师”，对学生进行一对一指导。

此外，校内外实训、实习基地的共建还促进了教师与企业技术人员的交流与合作。教师可以通过参与企业的实际项目，了解行业的最新技术和发展趋势，提高自己的实践能力和教学水平。企业技术人员也可以到学校担任兼职教师，为学生传授实际工作经验和技能。这种互动合作不仅提升了人才培养质量，也为企业的发展提供了智力支持。

2 新能源动力专业学生受益面

2.1 专业技能提升

（1）实践能力的增强

在新能源动力专业大学生培养过程中，实践教学起着至关重要的作用。以《机械制图》为例，学生通过在企业参与工程项目的零部件设计图纸绘制，将理论知识与实践相结合，不仅能够更加深入地理解新能源动力设备的结构和原理，还能提高自己的绘图技能和空间想象力。

实践教学还能培养学生的问题解决能力。在实际工作中，学生不可避免地会遇到各种问题，如内燃机设备故障、燃料电池工艺制造等。企业生产线的实习经历能够锻炼自己分析和判断能力，运用所学知识找到解决方案；同时，学生通常需要与同事协作完成任务，这就要求他们学会沟通、协调和分工合作，这也有助于培养学生的团队合作精神和能力，提高团队的整体效率。

（2）创新能力的培养

专业竞赛和科研活动是培养新能源动力大学生创新能力的重要途径。例如，“挑战杯”竞赛、人工环境大奖赛、制冷空调竞赛、节能减排竞赛等专业竞赛，为学生提供了展示创新成果的平台。学生在参赛过程中，需要结合新能源动力领域的热点问题，提出创新性的解决方案，并通过实际制作和测试来验证方案的可行性。在这个过程中，学生不仅能够锻炼自己的创新思维，还能提高自己的实践能力和团队协作能力。

科研活动也是培养学生创新能力的重要方式。学生可以参与导师的科研项目，或者自主开展科研课题研究。在科研过程中，学生需要深入了解新能源动力领域的前沿技术和发展趋势，提出新的研究思路和方法。例如，在新能源电池技术研究中，学生可以探索新型电池材料的开发、电池性能的优化等问题。通过科研活动，学生能够培养自己的科研能力和创新意识，为未来的职业发展打下坚实的基础。

此外，校企联合培养还可以为学生提供创新的环境和资源。企业作为新技术实践的前沿平台，能够让学生接触到行业内最新的技术和设备，激发学生的创新灵感。学校则可以为学生提供专业的指导和支持，帮助学生将创新想法转化为实际成果。例如，学校可以与企业共同建立创新实验室，为学生提供实验设备和场地，鼓励学生开展创新实验和项目研究。

2.2 职业发展优势

（1）就业竞争力的提高

校企联合培养显著提高了新能源动力大学生的就业竞争力。一方面，通过与企业的紧密合作，学生在学习过程中接触到了行业内最新的技术和实践经验，这使得他们在求职时更具优势。例如，参与过新能源汽车企业实习的学生，对新能源汽车的生产流程、技术难点有更深入的了解，在面试新能源汽车相关岗位时，能够更好地回答面试官的问题，展示自己的专业素养和实践能力。

据统计，校企联合培养的新能源动力大学生的就业率普遍高于传统培养模式的学生。以某高校新能源专业为例，校企联合培养班的学生就业率达到了 90%以上，而普通班级的就业率仅为 70%左右。这充分说明校企联合培养能够为学生提供更多的就业机会，提高他们的就业竞争力。

另一方面，企业在参与人才培养的过程中，对学生的表现有更深入的了解，往往会优先录用校企联合培养的学生。例如，隆基绿能设立的“隆基班”学生，在毕业后有很大一部分直接被隆基绿能录用，成为企业的技术骨干或管理人才。这种定向培养的模式，为学生提供了稳定的就业渠道，减少了他们在就业市场上的竞争压力。

（2）职业规划的明确性

校企联合培养有助于新能源动力大学生明确自己的职业规划。在与企业的接触中，学生能够了解到新能源行业的发展趋势、企业的岗位需求以及职业发展路径。例如，通过在新能源企业的实习，学生可以亲身体验不同岗位的工作内容和要求，从而确定自己的职业兴趣和发展方向。

企业的技术专家和人力资源专家也会为学生提供职业规划指导。他们会结合学生的专业背景和个人特点，为

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

学生制定个性化的职业发展规划。例如，对于对技术研发感兴趣的学生，专家会建议他们在学习过程中注重理论知识的积累和科研能力的培养，为将来从事研发工作打下基础；对于倾向于管理岗位的学生，专家会建议他们参加一些团队协作项目和管理培训课程，提高自己的领导能力和沟通能力。

此外，校企联合培养还为学生提供了更多的职业发展机会。学生可以通过参与企业的项目实践、科研活动等，积累丰富的工作经验，为自己的职业发展打下坚实的基础。同时，企业也会为表现优秀的学生提供晋升机会和职业发展空间，激励他们不断努力进取。例如，在榆林学院与天风公司合作设立的新能源特色定向班中，表现优秀的学生在毕业后可以直接晋升为企业的基层管理人员，为他们的职业发展提供了良好的开端。

3 结论与展望

3.1 研究结论总结

校企联合培养新能源动力大学生是一种顺应时代发展需求的有效模式。嵌入式人才培养模式通过共同制定课程体系和教学内容，将企业实际需求融入教学，使学生接触真实工作场景，掌握新能源动力领域的前沿知识和技能。同时，共建校内外实训、实习基地，为学生提供实践场所，促进教师与企业技术人员的交流合作。

在学生层面，专业技能得到显著提升；专业竞赛和科研活动为学生提供了展示创新成果的平台，培养了学生的创新思维、实践能力和团队协作能力；此外，校企联合培养有助于学生明确自己的职业规划，企业专家和人力资源专家为学生提供职业规划指导，通过参与企业的项目实践、科研活动等积累工作经验，提高了学生的就业竞争力，为自己的职业发展打下坚实的基础。

3.2 未来研究方向展望

随着新能源产业的不断发展，校企联合培养新能源动力大学生的模式也需要不断完善和创新。以下是对未来研究方向的展望：

（1）深化课程体系改革

进一步优化课程体系，紧密结合新能源产业的最新发展动态和企业实际需求。例如，随着新能源汽车智能化程度的不断提高，可以增加人工智能、大数据等相关课程，培养学生在智能网联汽车领域的专业技能。同时，加强课程的综合性和实践性，鼓励跨学科课程的开发，培养学生的综合素养和解决复杂问题的能力。

（2）拓展实践教学平台

不断拓展实践教学平台，为学生提供更多的实践机会。除了与企业共建实训、实习基地外，可以探索建立虚拟仿真实验室，让学生在虚拟环境中进行新能源动力设备的操作和故障排除，提高学生的实践能力和应对突发情况的能力。此外，还可以加强与国际企业的合作，开展海外实习项目，拓宽学生的国际视野。

（3）强化产学研合作

进一步加强产学研合作，促进科技成果转化。学校和企业可以共同开展科研项目，鼓励学生参与科研活动，提高学生的科研能力和创新意识。同时，建立科技成果转化机制，将科研成果及时应用于企业生产实践，为企业创造经济效益。此外，还可以通过产学研合作，推动新能源产业的技术创新和发展。

（4）完善质量评价体系

建立完善的质量评价体系，对校企联合培养模式进行科学评估。评价体系应包括学生的学习效果、实践能力、创新能力、就业竞争力等多个方面，同时也要考虑企业的满意度和社会的认可度。通过评价体系的反馈，及时调整培养方案和教学方法，不断提高人才培养质量。

基金项目：山东省教育厅本科教学改革研究项目重点项目《“I+IV”导师制——智能车辆工程新工科创新人才培养模式探索与实践》（项目编号：Z2023002）；2022 年哈尔滨工业大学教育教学改革研究项目《新能源车用动力校企有机融合“2+4”育人模式探索与实践》。

［参考文献］

[1]钟登华.新工科建设的内涵与行动[J].高等工程教育研究,2017(3):1-6.
[2]吴爱华,侯永峰,杨秋波,等.加快发展和建设新工科,主动适应和引领新经济[J].高等工程教育研究,2017(1):1-9.
[3]成晓北,王晓墨,罗小兵.工程教育认证背景下能源动力类专业改革的探索[J].高等工程教育研究,2019(1):11-13.
[4]杜晓超,袁显宝,张彬航,等.能源动力类专业建设与人才培养模式的改革与实践[J].高教学刊,2021(15):117-120.
[5]张磊,陈国兵,李昆锋.能源动力类专业课程全过程、多元化考核模式改革研究[J].教育教学论坛,2020(9):153-154.

作者简介：纪兆圻（1993.11—），男，汉族，山东省济南人，博士，副教授，研究方向：新能源动力；*通讯作者：马琮淦（1987.5—），男，汉族，山东省威海人，博士，教授，研究方向：电机振动与噪声。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

基于 OBE 理念的研究生课程多元化教学改革研究与实践

谭彦妮* 吴 宏 刘 彬 伍秋美
中南大学 粉末冶金研究院，湖南 长沙 410083

[摘要]传统的研究生课程主要侧重于专业知识的传授，不能满足社会和企业高素质人才的需求。鉴于此，本研究引入了成果导向教育（Outcome-Based Education，OBE）理念，旨在通过一系列教学改革与实践，提升研究生教学质量。首先，应基于 OBE 理念进行多元化课程设计。该设计以学生成果为导向，明确专业培养目标，并融合思政元素，确立全面的育人目标。其次，从课程内容、教学方式、教学手段、教学平台和教学评价等六个维度，进行全面的多元化教学设计。最终构建了教学目标、教学内容、教学方式、教学手段、教学平台和教学评价等六个维度，再加课程思政建设的多元教学模式，该模式不仅具有高度的可操作性，还具备广泛的推广应用价值。在此基础上，以研究生“论文写作与学术道德”课程进行了教学实践，有效提升了研究生的教学质量。本研究成果对于推动研究生教育教学的改革与发展具有重要意义。

[关键词]OBE 理念；教学改革；研究生；多元化；论文写作；材料学科
DOI：10.33142/fme.v6i1.14960 中图分类号：G642 文献标识码：A

Research and Practice on Diversified Teaching Reform of Graduate Courses Based on OBE Concept

TAN Yanni*, WU Hong, LIU Bin, WU Qiumei
Powder Metallurgy Institute, Central South University, Changsha, Hunan, 410083, China

Abstract: Traditional graduate courses mainly focus on imparting professional knowledge, which cannot meet the demand for high-quality talents in society and enterprises. In view of this, this study introduces the concept of Outcome-Based Education (OBE), aiming to improve the quality of graduate education through a series of teaching reforms and practices. Firstly, diversified curriculum design should be based on the OBE concept. This design is guided by student outcomes, clarifies professional training objectives, and integrates ideological and political elements to establish comprehensive educational goals. Secondly, a comprehensive and diversified teaching design should be carried out from six dimensions: course content, teaching methods, teaching tools, teaching platforms, and teaching evaluation. Ultimately, six dimensions were constructed, including teaching objectives, teaching content, teaching methods, teaching tools, teaching platforms, and teaching evaluations. In addition, a diversified teaching model for ideological and political education in the curriculum was developed. This model not only has high operability, but also has extensive value for promotion and application. On this basis, teaching practice was carried out in the course of "Thesis Writing and Academic Ethics" for graduate students, effectively improving the teaching quality of graduate students. The results of this research are of great significance for promoting the reform and development of graduate education and teaching.

Keywords: OBE concept; teaching education; graduate student; diversification; thesis writing; materials science

引言

成果导向教育（Outcome-Based Education，OBE）是一种以学生学习效成果为导向、以持续改进为目的的教育理念。OBE 教学改革的核心理念是以学生为中心、以能力培养为导向设置课程目标，并根据课程目标倒推课程内容设置和进行教学设计，以及通过多元考核方式评估学生能力的达成情况，为课程的持续改进提供依据[1]。OBE 理念由 William G. Spady 于 1981 年提出，并于 20 世纪 90 年代被美国工程与认证委员会纳入《华盛顿协议》的核心理念。中国于 2016 年加入《华盛顿协议》，此后 OBE 理念逐渐引导工程教育改革，起初仅在工程专业认证领域为人所知。近年来，随着专业认证的普及，OBE 在中国的本科教育中迅速发展，形成了较为完备的理论体系与实践体系。然而，在研究生课程建设方面，OBE 的应用仍处于初步探索阶段[2]。本研究旨在基于 OBE 理念，对研究生课程进行全过程的多元化教学改革研究与实践，提炼出一套可推广的教学模式，这对于 OBE 理念的推广和提高研究生教学质量的提升具有重要的意义。

1 OBE 理念在国内外研究生教育中的应用现状

自 20 世纪 90 年代 OBE 纳入《华盛顿协议》以来，该教育模式已在美国、澳大利亚、英国和加拿大等国广泛被教育机构接受和应用[3]。2016 年中国正式加入该协议后，OBE 随之在中国得到认可。近年来，中国各高校争相开始探索如何将 OBE 应用于学科建设与认证和教学改革之中，该理念受到前所未有的关注[4]。尽管如此，OBE 理念目前主要指导工程专业认证，相关研究文献多以本科生教学改

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

革为主，而在研究生课程建设和教育教学改革方面的研究与实践尚处于起步阶段，亟须进一步研究与推广。

基于 OBE 理念，我国工程教育侧重于教育成果和学习成效，将学生的就业能力、职业能力和综合素养作为国际工程教育质量认证的标准。特别是在研究生教育层面，对学生的专业能力和综合素质提出了更高要求，成果导向的理念明确了对毕业生的期望[5]。在材料学科，本科生继续深造的比例在 85%以上，而研究生毕业后大多直接就业。因此，OBE 理念以以学生未来职业需求为核心设定教育目标，更契合研究生教育的需求。本科与研究生课程设置存在差异，本科生课程侧重于基础知识传授，而研究生课程则集中于科研能力培养，更适合采用 OBE 理念进行设计。引入 OBE 理念后，对学生的要求更高，需要投入更多精力，促使学生从“被动学习”转向“主动学习”，不同层次的学生接受程度各异。Tamer 等[6]的研究结果表明，相较于低年级本科生，高年级本科生和研究生对基于 OBE 理念的课程持更积极的态度。因此，应广泛在研究生课程教学中广泛采用 OBE 理念进行改革。

国内高校教师已基于 OBE 理念对研究生课程进行了教学改革探索。赵毅等[7]基于 OBE 理念对“应用随机过程”进行了重建，从“课程教学目标”“课程知识模块”和“教学效果评价反馈”三个环节进行了改革，但并未详细介绍其形成性评估与总结性评估的效果。黄海婵等[8]将 OBE 理念引入“微生物学技术”课程教学中，从教学内容科学设计、多样化教学方法运用、多角度综合评价三个方面进行了改革，其问题引导式、案例式和专题研讨式教学值得借鉴。王沛等[9]对“聚合反应原理及进展”课程进行了类似改革，但是其对考核方式的描述不足。卢保奇等[3]基于 OBE 理念对“材料测试分析技术”课程的改革中，根据学生需求增加了实验课内容，持续更新课程内容，采取了新的教学方式，但是其评价方式仍然为平时成绩加期末考试。杨喜云等[10]基于 OBE 理念对“冶金工程测试技术”课程进行了教学改革，先从知识、能力和素质方面确定教学目标，然后整合教学内容为三大板块，选择合适的教学方法，之后优化考核方式和实践教学，采用纵向评比和问卷调查评定教学目标的达成情况。其评价教学目标达成情况的方法值得借鉴。李鹏等[11]在“高等岩石力学”课程中建立了多维度的课程考核评价体系，涵盖作业、考试、实践、项目研究和小组汇报，亦值得借鉴。综上，教师们普遍从课程内容、教学方式和评价方式三方面入手进行教学改革实践，但评价方式的创新和成效还尚显不足。

为了使我国高等工程教育，尤其是硕士研究生教育更好地适应国家及经济社会发展需要，我们应该在 OBE 理念的引导下，积极推进硕士研究生教育教学改革。

2 基于 OBE 理念的多元化教学改革策略

OBE 理念的核心是以学生为中心，因此首先需要从学生的需求出发设定可衡量的学习成果，然后对教学内容、教学目标、教学方式、教学手段、教学平台和教学评价等教学全过程进行全方位的多元化教学改革，并有机融入课程思政。经过教学改革与实践，我们总结了一套基于 OBE 理念的研究生课程的多元化教学模式，如图 1 所示。该模式适用范围广、可操作性强，具备显著的推广价值。下面将进行详细阐述。

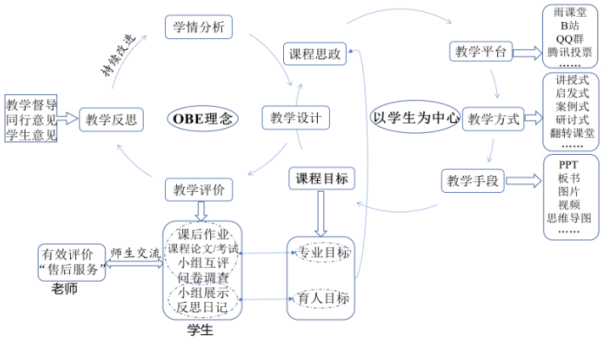


图 1　基于 OBE 理念的研究生课程多元化教学模式

（1）明确学习成果

首先，在拟定培养计划和课程教学大纲时，应综合考虑行业需求、学科发展趋势和学生个人发展目标这三个方面的因素，制定详细的学习成果指标体系，涵盖知识、能力、素养等多个维度。设定的目标应具体、明确和可衡量。如通过随堂测验、考试、竞赛、项目实践等方式进行评估。其次，具体到某一门课，任课教师应将学习成果与课程设计、教学方法和评价体系相结合，确保教学活动围绕学习成果的达成展开。最后，应定期对学习成果进行评价和反馈，根据实际情况调整教学策略，不断优化教学效果。

（2）优化课程体系

首先，在明确学习成果的基础上，对现有课程资源进行梳理与整合，并根据学生的学习成果和个性化培养需求，构建模块化的课程体系，以适应个性化培养的需求。其次，为了提高课程质量，学校或学院应强化师资队伍建设，开展丰富多彩的教学培训与竞赛等活动，持续提高教师的教学水平。 进一步，任课教师应密切跟踪行业与学科发展动态，不断更新课程内容，例如融入个人或团队的最新科研成果，以确保学生能掌握科学前沿知识，提高课堂教学效果。此外，课程设计应有机融入课程思政，确保知识传授与价值引领相融合，培养德才兼备的新时代研究生。最后，可适当引入在线学习资源，实现课程资源的多元化和灵活性，满足不同学生的学习需求。

（3）多元化教学设计

首先，采取多元化的教学方式。传统的研究生课程主要采用“讲授式”方法，教师扮演“Dictator”角色，学生被动接受信息，这往往导致学生学习兴趣缺失和低获得感。为了改善这一状况，需转变教师的角色为“Facilitator”，并采取启发式、案例式、研讨式、混合式教学以及翻转课堂等教学方法，以增强课堂互动并培养

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

学生的主动思考、分享和团队合作能力。其次，采取多元化的教学手段。除了传统的 PPT 外，还可引入更直观、更能吸引学生注意力的短视频，动画、图片等资源。另外，利用思维导图对每个章节的内容进行梳理和总结，帮助学生形成记忆节点，梳理思路，并加深记忆。最后，采取多元化的教学平台。可利用先进的网络平台，如在线课程、虚拟实验室、数字化教学平台、雨课堂等，以提高教学的互动性和趣味性。同时，通过腾讯投票、问卷星等小程序进行学情分析。利用 QQ 群布置线上作业、组织线上讨论、上传拓展阅读资料，以丰富教学资源和提高教学效率。

（4）完善评价体系

通常，课程评价分为过程成绩和期末考试或课程论文两部分，而过程成绩一般包含考勤、课堂表现和作业。评价体系不够完善，应构建一个全面、客观、以学习成果为导向的多元化评价体系，将过程性评价与结果性评价相结合，学生自评、同伴互评与教师评价相结合。采用多样化的评价方法，如观察、访谈、测试、问卷、作品展示等，以适应不同类型的学习成果。建立评价反馈机制，确保评价结果能够及时、有效地反馈给学生，促进其学习改进。同时，利用访谈、问卷、作业等多种方式收集学生的反馈，并结合督导和同行的听课意见进行教学反思，不断提升教学质量。

3 材料学科“论文写作与学术道德”课程实践

基于以上多元化教学改革模式，以笔者所授的“论文写作与学术道德(材料学科)”课程进行了教学实践。“论文写作与学术道德”课程共 32 学时，开课时间在研究生第一学年后半学期，授课对象为材料与化工专业的硕士研究生，其他院系的同专业研究生也可选修，每个班的学生为 80～100 人。

首先，基于 OBE 理念，根据研一学生的学习需求，明确了课程的专业目标，包括：能够快速、全面、准确地获得文献的重要信息，学会参考文献管理软件的使用；准确掌握学术规范和科技论文写作规范、科技论文的写作策略与技巧、论文投稿与发表流程；熟练掌握开题报告、研究生创新项目、综述性论文、会议海报等的写作技巧。除了明确学生应达成的专业目标外，增加育人目标，并根据育人目标充分挖掘课程所蕴含的思政元素，进行课程思政建设[12]。

其次，根据学校研究生的培养总目标和材料与化工专业学生的专业培养目标、社会需求以及本门课的基本规范重构课程教学内容，对教学内容进行模块化设计。主要分为 4 个部分，第 1 部分为文献的检索、阅读与管理（第 1、2 章）；第 2 部分为科技论文的写作（第 3、4、5、6 章）；第 3 部分为论文规范和科研诚信（第 7 章）；第 4 部分为开题报告、项目书的撰写、PPT 和答辩技巧（第 8 章）。

再次，采取多元化的教学方式、教学手段和教学平台。通过微课视频实施了混合式教学和翻转课堂模式。例如，在学习参考文献管理软件 EndNote 时，学生被要求在课前观看教师录制的视频以自学，课堂上则完成相关作业并接受教师的即时指导与答疑。课后，教师针对作业中的问题进行总结，以促进个性化学习。利用流行的短视频平台，如 Bilibili（简称 B 站）上传教学微视频，支持学生的课前预习和翻转课堂学习。目前在 B 站（ID：Jennycsu）已上传 61 个与课程相关的微课视频，累积播放量超过 90 万次。为了培养学生的批判性思维、表达沟通能力和团队合作精神，精心设计了小组讨论的议题，增加了小组讨论的频率。通过鼓励学生自由讨论和积极表达，教学过程由单向传授转变为双向互动，从而提高了学生的知识保留率、参与感和满足感。

然后，采取多元化的评价方式。通过 QQ 群发布作业任务，确保学生针对重要的知识点进行实践练习，以促进知识的应用。该 QQ 群将持续开放至学生毕业，以便学生在课程结束后仍可向教师咨询或与同伴交流。此外，引入了反思日志（Reflection journal）作为作业形式之一，要求学生用英语记录学习收获和体验，既能提高学生的英语写作水平，也便于师生之间的及时沟通和学生思想动态的掌握，同时作为评估学生学习体验和效果的手段。为激励学生参与课堂互动，课堂表现被纳入平时成绩考核，主动参与和积极回答问题的学生将获得加分。为增强学生应用知识的能力并提升课程论文质量，实施了学生互评机制，要求每位学生对同伴的论文进行评分并提供改进意见。此过程不仅要求学生掌握学术写作规范，而且通过相互评价促进自我反思，实现“择其善者而从之，其不善者而改之”，进而提升论文写作水平。学生根据互评意见修改论文并提交终稿，作为期末成绩评定的依据。最后，通过匿名问卷调查收集学生对课程及教师的评价，以及对学习成果的达成情况，教师据此进行教学反思，持续提高课程教学质量。

总之，“论文写作与学术道德”与其他研究生课程相比，具有鲜明的“成果导向”特色，学生需要学会论文写作相关的规范、方法与技巧，提高自身的写作能力和科研能力。因此基于 OBE 理念进行教改后更能使同学们真正做到“知行合一”。通过多元化教学改革研究与实践，提升了学生的学习效果和获得感，而且学生对于教师的教学水平和课程内容的丰富性、实用性都给予了高度评价。

4 结论

本研究基于 OBE 理念，以学生为中心对研究生课程进行多元化教学改革研究，并以研究生“论文写作与学术规范”课程为教学实践案例。首先以学生的学习成果为导向设定专业目标，同时融合 OBE 理念与课程内在的思政元素，共同确立育人目标，进行课程思政建设。在此基础上，进一步从课程内容、教学方式、教学手段、教学平台及教学评价等多个维度展开全面的多元化教学设计。特别地，教学评价环节采用了基于学生成果导向的多元评价方式，通过收集和分析教学反馈，有效评估了教学效果，并将这些

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

反馈用于指导教学模式的优化，形成了一个持续改进教学质量的闭环。经过一系列的教学改革与实践探索，成功提炼出一套基于 OBE 理念的研究生课程多元化教学模式。该模式具有广泛适用性、高可行性和显著的推广价值，为研究生教育改革提供了新思路和实践依据。

基金项目：中南大学研究生教改项目“基于 OBE 理念的材料学科研究生课程多元化教学改革研究与实践”(2023JGB073)；湖南省学位与研究生教学改革研究项目“立德树人视域下研究生教育协同型导学关系构建”（2023JGYB036）；湖南省研究生教改项目“双一流”建设下增材制造与生物医学交叉学科研究生培养机制创新与实践（2021JGYB029）；中南大学研究生课程思政建设项目“立德树人理念下研究生思政教育路径探究”（2021YJSKSA12）。

[参考文献]

[1]张宴,任洪强.基于 OBE 理念的科技文献阅读与写作课程改革探索[J].教育教学论坛,2021(38):87-90.
[2]顾佳丽,荣凤新,丛晓雨.基于 OBE 模式的研究生课程建设及改革——以“分析化学”类课程为例[J].山东化工,2020,49(24):162-163.
[3]卢保奇,曹萌,谢建军.OBE 模式下《材料测试分析技术》课程教学改革探索[J].计量与测试技术,2022,49(8):29-31.
[4]吴玲英,李滟波,郭龙.现代大学教育:“结果导向教育”与“产出导向法”[J].现代大学教育,2022,38(6):30-38.
[5]邵云飞,周湘蓉,陈涛.基于 OBE 理论工科研究生创新思维能力培养方案研究[J].高等理科教育,2022(2):40-47.
[6]EL-MAADDAWY T,EL-HASSAN H,AL JASSMI H,et al.Applying Outcomes-Based Learning in Civil Engineering Education;proceedings of the 10th IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)[C].Publication location:Dubai,U ARAB EMIRATES,2019.
[7]赵毅,崔良乐.基于 OBE 教学模式的硕士研究生课程改革——以《应用随机过程》课为例[J].亚太教育,2015(34):149-150.
[8]黄海婵,孙东昌,翁春跃.以 OBE 为导向的研究生《微生物学技术》课程教学改革与探索——以浙江工业大学为例[J].浙江工业大学学报(社会科学版),2019,18(3):353-356.
[9]王沛,蒋山.基于 OBE 模式的研究生课程教学方式改革探索[J].亚太教育,2019(9):58-59.
[10]杨喜云,王志兴,喻万景,等.OBE 理念下专业学位研究生课程教学改革与实践——以冶金工程测试技术课程为例[J].教师,2019(11):5-6.
[11]李鹏,孙佳秋,郭佳.OBE 理念下高等岩石力学课程教学改革与实践[J].科教导刊,2024(25):108-110.
[12]谭彦妮,傅建平,吴宏,等.材料学科“论文写作与学术规范”课程思政建设实践与探索[J].创新与创业教育,2024,15(2):123-129.

作者简介：谭彦妮（1983—），女，汉族，山西文水人，博士，中南大学粉末冶金研究院副教授，纳米功能材料、研究生教学改革。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

基于 TRIZ 面向机械类专业的创新型人才培养

李苏洋 成思源 张晓伟* 潘继生
广东工业大学 机电工程学院，广东 广州 510006

[摘要]TRIZ 理论作为一种系统化的创新方法，被广泛应用于产品研发、技术创新等领，将 TRIZ 理论融入机械类专业人才培养过程，有助于提高学生的创新能力，为机械类专业的创新型人才培养注入了新的活力。学生通过学习 TRIZ 理论，突破传统的解决问题思维模式，能更好地理解发明创造的内在规律，进而在面对复杂的机械设计问题时，能够提出更多创造性解决方案。文中基于多年的关于《TRIZ 创新方法》的教学经验，探索面向机械类专业的创新型人才培养模式，提高大学生的创新思维和创新能力，培养出更多具有创新意识和解决实际工程问题能力的优秀人才。

[关键词]TRIZ 理论；创新型人才；创新思维；人才培养
DOI：10.33142/fme.v6i1.14954 中图分类号：G64 文献标识码：A

Innovative Talent Cultivation for Mechanical Majors Based on TRIZ

LI Suyang, CHENG Siyuan, ZHANG Xiaowei*, PAN Jisheng
School of Electromechanical Engineering, Guangdong University of Technology, Guangzhou, Guangdong, 510006, China

Abstract: TRIZ theory, as a systematic innovation method, is widely applied in product development, technological innovation, and other fields. Integrating TRIZ theory into the training process of mechanical professionals can help improve students' innovation ability and inject new vitality into the cultivation of innovative talents in mechanical majors. By studying TRIZ theory, students can break through traditional problem-solving thinking patterns, better understand the inherent laws of invention and creation, and thus propose more creative solutions when facing complex mechanical design problems. Based on years of teaching experience on the TRIZ Innovation Method, this article explores an innovative talent training model for mechanical majors, improves the innovative thinking and ability of college students, and cultivates more outstanding talents with innovative consciousness and the ability to solve practical engineering problems.

Keywords: TRIZ theory; innovative talents; innovative thinking; talent cultivation

引言

在当今瞬息万变的时代，创新能力已成为学生素养中不可或缺的一环。高校担负着培养创新型人才的重任，必须注重学生创新能力的培养[1-2]。而创新能力的培养绝非易事，学生在思考和解决问题的过程中，往往容易受已有知识、经验和思维模式等的影响，难以突破思维惯性的限制，从而浪费大量的时间和精力，甚至无法找到解决方案。

TRIZ 理论，作为一种强大的创新工具，正逐步融入教育领域，助力学生在学习过程中打破固有的思维惯性，激发创造潜能[3-4]。TRIZ 理论，源自于俄罗斯，以其系统化的创新方法，引导学生跳出传统思维框架，学会从不同的角度审视问题，发现潜在的创新点。通过这一理论的学习与实践，学生们可以逐渐构建起一套属于自己的创新思维模式，这不仅有助于他们在学术探索中寻求突破，更能为未来的职业生涯打下坚实的创新基础。在课堂教学中，教师可以通过引导学生们运用 TRIZ 中的各种工具和方法，如“矛盾矩阵”“资源分析”“最终理想解”等，来探索问题的多种解决路径，进而培养学生们的系统化思维和解决复杂问题的能力。通过这样的训练，学生们将不再局限于单一的思维模式，而是能够灵活应对各种挑战，将创新思维贯穿于学习和实践过程，拓展自身的思维广度和深度，提高创新思维能力。

1 TRIZ 理论与高等教育

在高等教育领域，TRIZ 理论作为一种创新性问题解决方法，正逐渐展现出其独特的应用价值。它是源自于前苏联的 Genrich Altshuller 及其团队的研究成果，其名称源于俄语“发明问题解决理论”的缩写。这一理论经历了从 1946 年至今的长期发展与完善，逐步形成了一套系统化的创新方法。TRIZ 理论的核心理念在于挖掘人类创造性思维的规律，通过一系列基本原则指导创新者突破思维定式，实现技术系统的进化。这些原则包括矛盾矩阵、资源分析、系统思维等，旨在帮助人们识别问题的本质，并找到创新的解决方案。

高等教育作为培养创新人才的重要阵地[5]，通过将 TRIZ 理论引入高等教育课程，学生们可以在掌握基本理论的基础上，运用其分析问题、提出解决方案的系统性方法，从而在面对复杂问题时能迅速找到创新性的解决策略。在这一过程中，教师与学生共同探讨、实践 TRIZ 理论，

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

不断挖掘其在各个学科领域的应用潜力。通过将 TRIZ 理论融入教学实践，不仅有助于提高学生们的创新能力和问题解决能力，还能促使教师转变教育观念，以更加开放和系统的视角设计教学内容和方法。

高等教育中，TRIZ 理论的应用不仅仅局限于课堂教学，还包括实践环节。通过开展 TRIZ 竞赛、创新实践活动，学生们可以将理论应用于实际项目中，锻炼自己的创新思维和实际问题解决能力。此外，高等教育机构还可以与企业、科研院所合作，共同开展 TRIZ 理论研究与应用，为我国创新事业培养更多具有实战经验的创新型人才。

在不断探索 TRIZ 理论在高等教育中的应用过程中，我们不仅要在教学方法、课程设置上进行改革，还要关注学生的个性化发展，激发他们的创新潜能。只有这样，高等教育才能真正培养出更多具备创新精神和实践能力的人才，为社会的持续发展注入新的活力。

2 创新型人才培养模式构建

2.1 教育理念的创新

教育理念是指导教育活动的基本原则和基本观念，对于机械类专业创新型人才的培养，教育理念的创新至关重要。我们需要树立以学生为中心的教育理念，强调学生在学习过程中的主体地位，激发他们的学习兴趣和自主学习能力。同时，还要注重培养学生的批判性思维和创新能力，使他们能够在不断变化的社会环境中勇于探索和创新。

2.2 建立科学的课程体系

课程体系是人才培养的基础，对于机械类专业创新型人才的培养，我们需要建立科学合理的课程体系，使之不仅注重理论知识的学习，同时强化实践环节和创新能力培养。因此，在课程设置上应注重理论与实践相结合，增加设置 TRIZ 理论的相关课程，如《TRIZ 理论及其应用》《创新设计与实践》《创新思维训练》等，将 TRIZ 理论融入机械设计、制造、自动化等工科专业课程，实现课程内容的交叉融合，提高学生的理论素养。在实践环节，引入 TRIZ 理论的解题工具，引导学生运用 TRIZ 理论的解题工具分析问题、提出创新方案，培养实际操作能力和创新实践能力。此外，还可以开展相关学术活动，如组织 TRIZ 理论讲座、研讨会、创新竞赛等活动，为学生提供学术交流平台，激发学习兴趣。

广东工业大学机械类专业将 TRIZ 创新方法的课时工作量设为 24 学时，课程内容基本涵盖了 TRIZ 理论的核心部分，包括创新思维、功能分析与裁剪、因果分析、矛盾问题与解决方法、物场分析与标准解、技术系统进化和科学效应知识库等相关知识。通过让学生应用 TRIZ 理论的方法和工具解决实际问题，并提交课程报告，提升学生的创新思维和解题能力。

2.3 基于校企合作的创新人才培养模式

对于机械类专业的学生而言，学习 TRIZ 理论是为了能提高其解决工程问题的实践能力。然而，基于多年的教学经验发现，大部分学生虽然学习了相关课程，但不能很好地将所学知识付诸实践。究其原因发现，由于缺乏合适的工程课题进行应用实践和有意识的训练，学生的实践能力难以得到突破和提升。

为了培养与社会需求一致的创新型人才，需要改革单一的课堂教授方式，应该开展多维度、多方位的教学模式。为了提升学生的工程师实践能力，避免所学知识与实际问题严重脱节，开展校企合作培养模式，将 TRIZ 理论的方法和工具应用到企业的实际工程问题中，从而提升学生的实际工程问题解题能力，为企业培养创新型应用人才。

2.4 加强师资队伍建设

师资队伍是培养机械类专业创新型人才的主体力量，教育教学质量的提升，需要建设一支具有高学术水平和丰富实践经验的师资队伍。教师不仅要具备扎实的理论基础和专业知识，还要提高自身的实践教学能力。因此，加强对教师 TRIZ 理论知识和实践能力的培训，成为提高教育教学质量的关键一环。

为了帮助教师们可以更好地掌握这一理论，并在实际教育教学过程中很好地运用，加强对教师 TRIZ 理论知识和实践能力的培训，为教师们提供全新的教育教学视角。首先，加强教师对 TRIZ 理论核心概念的理解，通过对 TRIZ 理论基础知识、核心思想、基本原则及主要工具方法的培训，教师们可以更好地掌握这一理论，并在实际教育教学过程中运用。其次，通过案例教学与实践演练，使教师能够将理论灵活运用于课堂之中，从而实现教学方法的创新和学生创造力的培养。培训过程中，要注重理论与实践的结合，以项目驱动的方式，引导教师发现并解决教学中的实际问题，激发其持续学习和创新的热情。此外，通过构建教师学习共同体，促进教师之间的交流与合作，为教育教学质量的全面提升奠定坚实的理论与实践基础。这样不仅有助于提升教师的教学水平，也将为学生的全面发展提供更加丰富的学习资源和方法指导。

2.5 TRIZ 教学评价体系的改革

教学评价体系是衡量人才培养质量的尺子。当前的教学评价体系，尽管已广泛应用于教育领域，但在实际操作中仍显露出诸多问题。主要体现在以下几个方面：评价标准的单一性、评价方式的局限性以及评价结果的不公平性。

深入分析现行教学评价体系，可以发现其主要的不足在于过分依赖考试成绩，忽视了学生的综合素质和创新能力。这种评价方法对教育质量和人才培养产生了不利影响。一方面，它导致学生过于关注分数，忽视了学习过程中的实际收获；另一方面，它抑制了学生的创新思维和实践能

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

力的发展，使他们在面对实际问题时的解决能力大打折扣。

在这种背景下，TRIZ 理论的教学评价为我们提供了新的思路。对 TRIZ 理论的教学评价，既需要考核扎实的理论功底，更需要评估学生实际解决问题的能力。因此，需要打破传统的教学评价模式，构建一个更加科学、合理的教学评价体系。摒弃单一的考试成绩评价，引入多元化、动态化的评价方式，通过对教学目标、过程和结果的全面优化，强调学生的综合素质、创新思维和创新能力的培养。同时，教师评价不再仅限于课堂表现，而是关注其在促进学生创新能力发展方面的实际效果。此外，建立评价反馈机制，及时有效地反馈评价结果，帮助教师调整教学策略，引导学生改进学习方法。同时，通过定期跟踪评价，确保教学质量的持续提升。

3 TRIZ 理论教学模式构建

传统的教学模式很难培养学生解决实际工程问题的实践能力，以项目式学习为主线，以创新大赛和校企合作为辅线的 TRIZ 理论教学，有助于学生创新思维和实践能力的培养。学生通过参加任务驱动式的教学活动，不仅可以锻炼学生的动手能力和创新能力，也将提升他们的团队合作和项目管理能力。

项目式学习作为一种以学生为中心的教学模式，在 TRIZ 理论教学中具有显著的效果。以下是项目式学习在 TRIZ 理论教学中的具体实施步骤：

3.1 项目策划阶段

（1）明确教学目标：在项目开始之前，教师需要根据 TRIZ 理论的特点和学生的实际需求，明确项目式学习所需达到的教学目标，如培养学生的创新思维、问题解决能力、团队协作能力等。

（2）选择合适的项目：教师应选择与 TRIZ 理论相关的实际工程项目。例如，与企业开展校企合作，让学生用企业的实际工程项目进行锻炼，这样不仅能激发学生的学习兴趣，使学习更具有挑战性和实用性；也能很好地提升学生的实践能力。此外，通过校企合作，学生可以更好地了解行业发展趋势、市场需求，为未来就业奠定基础。

3.2 项目准备阶段

（1）组建项目团队：教师应引导学生自主组建项目团队，团队成员应具备一定的互补性，以便在项目实施过程中充分发挥各自的优势。

（2）分配任务：教师根据项目的特点，将项目任务进行合理分配，确保每个团队成员都承担一定的责任。

（3）提供必要的资源：教师需要为项目团队提供必要的学习资料、工具和设备，以支持项目的顺利进行。

3.3 项目实施阶段

（1）开展 TRIZ 理论学习：教师引导学生系统学习 TRIZ 理论的基本原理、方法和工具，为项目实施奠定基础。

（2）项目任务驱动：在项目实施过程中，教师通过设定一系列具有挑战性的任务，激发学生的创新思维和动手能力。例如，让学生参加创新大赛，能有效激发学生的创新意识。通过参与创新大赛，将所学 TRIZ 的理论知识与实际工程问题相结合，寻求创新的解决方案。这种过程有助于培养学生主动思考、勇于挑战的精神，从而提升其创新意识。

（3）团队协作：团队成员需要密切配合，共同解决项目中的问题，通过团队协作，培养学生的沟通与协作能力。

（4）过程监控与指导：教师对项目实施过程进行监控，及时给予指导和反馈，确保项目按照既定目标顺利进行。

3.3 项目总结与反思阶段

（1）成果展示：项目完成后，教师组织项目团队进行成果展示，让学生充分展示自己的学习成果。

（2）反思与评价：教师引导学生对项目实施过程进行反思，总结经验教训，并对他人的成果进行评价。

（3）持续改进：根据项目实施过程中发现的问题，教师引导学生进行持续改进，以提高学生的创新思维和实践能力。

通过以上实施步骤，项目式学习在 TRIZ 理论教学中将有助于培养学生的创新思维、动手能力和团队协作能力，为我国工程教育改革提供有益的借鉴。

4 结语

将 TRIZ 应用于机械类人才的培养，可以有效提升他们的创新能力和问题解决能力，使其在未来的工作中能够更好地应对复杂的工程挑战。高校和企业应倡导 TRIZ 的引入，结合实际案例开展培训，以培养出更具竞争力的机械工程人才。

TRIZ 理论融入机械类人才培养中，不仅可以提高学生的创新能力和解决问题的能力，还能帮助他们更好地适应未来职场的挑战。高校应继续探索和完善基于 TRIZ 的教育模式，为社会培养出更多具有高创新能力的工程技术人才。

基金项目：广东工业大学校级“本科教学工程”项目（广工大教字〔2024〕75 号）、（广工大教字〔2023〕51 号）、（广工大教字〔2022〕59 号）。

[参考文献]

[1]于大雪.基于 TRIZ 理论的大学生创新教育研究[J].吉林化工学院学报,2018,35(10):50-52.
[2]梁矗军.基于 TRIZ 的高职学生创新能力提升路径研究[J].江苏科技信息,2023(26):53-56.
[3]成思源,周金平,杨杰.技术创新方法-TRIZ 理论及应用[M].北京:清华大学出版社,2021.
[4]周麟.论 TRIZ 理论在高校教育创新过程中的应用[J].湖北科技学院学报,2015,35(11):198-201.

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

[5]李延平,张珊.欧盟创新人才培养的动因、目标与举措[J].世界教育信息,2024,37(2):7-17.

作者简介：李苏洋（1974—），女，汉族，湖南邵东人，博士，讲师，广东工业大学，研究方向：创新方法理论与应用，CAE 仿真与优化设计等；成思源（1975—），男，汉族，重庆人，博士，教授，广东工业大学，研究方向：逆向工程技术、创新方法、机械 CAD/CAE 技术；张晓伟（1977—），女，汉族，河南周口人，博士，讲师，研究方向：机械产品创新设计，创新方法；潘继生（1980—），男，汉族，广东云浮人，博士，教授，广东工业大学，研究方向：精密超精密加工理论与技术、光电晶片平坦化加工工艺、磁流变抛光技术。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

《X 射线材料分析测试技术》课程思政建设与教学改革实践
——以中南大学粉末冶金研究院材料与化工专业学位研究生培养为例

雷 前
中南大学 粉末冶金研究院，湖南 长沙 410083

[摘要]《X 射线材料分析测试技术》是中南大学材料与化工专业学位硕士生和工程博士的必修课，是材料科学与工程学科研究生的重要课程。文中以中南大学材料与化工专业学位硕士生培养为例，阐述了中南大学粉末冶金研究院《X 射线材料分析测试技术》在课程思政建设与教学改革方面的实践工作方法，建立了以理论与实践相结合、课内与课外相结合、工程与工艺相结合的课程思政建设与教学改革实践课堂教学新模式，树立了科研实践为导向的课程新方法，致力于提高专业学位研究生的业务水平，为新质生产力培养材料与化工工程技术人才。
[关键词]专业学位；混合式教学；材料分析测试；材料与化工
DOI：10.33142/fme.v6i1.14952 中图分类号：G641 文献标识码：A

Practice of Ideological and Political Construction and Teaching Reform in the Course of "X-ray Material Analysis and Testing Technology" —Taking the Graduate Education of Materials and Chemical Engineering at the Powder Metallurgy Research Institute of Central South University as an Example

LEI Qian
Powder Metallurgy Institute, Central South University, Changsha, Hunan, 410083, China

Abstract: "X-ray Material Analysis and Testing Technology" is a compulsory course for master's and engineering doctoral students majoring in Materials and Chemical Engineering at Central South University, and an important course for graduate students in Materials Science and Engineering. Taking the training of master's degree students in Materials and Chemical Engineering at Central South University as an example, this article elaborates on the practical work methods of the Powder Metallurgy Research Institute of Central South University in the construction of ideological and political education and teaching reform in the course of "X-ray Material Analysis and Testing Technology". It establishes a new classroom teaching model for ideological and political education and teaching reform that combines theory and practice, in class and out of class, and engineering and technology, and sets up a new curriculum method guided by scientific research practice. It is committed to improving the professional level of graduate students and cultivating material and chemical engineering and technical talents for new quality productivity.
Keywords: professional degree; blended learning; material analysis and testing; materials and chemicals

引言

材料是社会进步的基石，从远古的石器时代到当前的新材料时代，材料的进步直接影响社会的发展，并推动社会生产力变革与进步。新材料的发展依靠于材料分析测试方法的进步，随着近代物理的发展，材料分析测试技术显得尤为重要[1]。作为现代分析测试方法的重要组成部分，X 射线分析技术具有重要的意义，特别是在新物质的定性分析、多组元化合物的定量分析、材料合成与加工等方面，具有重要的应用与实践价值[2]。《X 射线材料分析测试技术》是材料与化工类专业学位硕士与工程博士等材料类研究生的核心课程。通过该课程的学习，可为学生在材料组织形貌分析、物相分析、成分分析和缺陷测量等方面奠定良好的基础，并有利于培养研究生的材料结构分析能力，同时初步具备了材料开发能力[3]。但是，现有的课程的理论知识复杂，教学内容抽象以及规划性教材出版时间过长等，并不满足现阶段新材料的快速发展要求[4]。本文中结合实际教学经验，针对《X 射线材料分析测试技术》课程的现状及存在的主要问题，探索了该课程思政建设与教学模式改革实践途径。

1 课程现状

《X 射线材料分析测试技术》课程是材料科学与工程专业的硕士研究生的核心专业基础课，也可作为相关专业（包括：机械、化学化工、生物、环境资源）研究生的选修课[5]。本课程的重点是：倒易点阵的几何和物理概念，倒易点阵在晶体几何学中的应用，X 射线衍射几何理论和强度理论，中子衍射技术，材料的物相分析等。本课程的目的在于，通过课程学习，学生能够专门从事材料的 X 射线衍射结构分析工作，从而对材料在制备、加工及服役

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

条件下（包括相变过程中、外加应力及各种环境因素作用下等）结构和成分的变化进行表征，揭示材料成分-工艺-微观结构-性能之间的关系。一方面使学生掌握常用材料的 X 射线衍射分析的基本原理、仪器结构及实验方法，在实际工程实践中能根据不同组织结构开展分析工作，也能熟练准确地选用合适的材料结构分析手段开展相关科学研究。另一方面，学生能分析和解决工程实践和新材料研发中所面临的实际问题[6]。

课程教学目标：通过课程的学习，提高研究生采用 X 射线衍射分析方法对材料在制备、加工及服役条件下（包括相变过程中、外加应力及各种环境因素作用下等）结构和成分的变化进行表征，揭示材料成分-工艺-微观结构-性能之间的关系。一方面使学生掌握 X 射线衍射分析方法的基本原理、仪器结构及实验方法，在实际工程实践中能利用 X 射线开展材料微观组织结构的分析工作，也能熟练准确地选用 X 射线衍射分析技术开展相关科学研究。另一方面，学生能分析和解决工程实践和新材料研发中所面临实际问题。

课程内容主要包括：（1）绪论和 X 射线衍射发展史：课程介绍、材料和材料的性能、X 射线的发现及历史等。（2）X 射线的产生和性质：X 射线的本质和产生、X 射线谱、X 射线谱（连续和标识 X 射线谱）、X 射线与物质的相互作用。（3）X 射线晶体学基础：晶体和点阵的定义、晶体中的对称元素与点群、空间点阵、倒易点阵及其在晶体几何中的应用、晶体投影。（4）X 射线衍射的几何原理：劳尔方程组、布拉格方程、衍射矢量方程、厄瓦尔德图解。（5）X 射线衍射束的强度：单个电子对 X 射线的散射、单个原子对 X 射线的散射、单胞对 X 射线的散射、小晶体对 X 射线的散射、粉末多晶体衍射的积分强度等。（6）X 射线实验方法：德拜-谢尔法、衍射仪法。X 射线的产生条件，干涉面和干涉指数概念。（7）X 射线的物相分析：物相的定性分析、物相的定量分析。（8）X 射线衍射和中子衍射技术及在材料分析中的应用：中子衍射技术、衍射花样的指数化、点阵常数的精确测定、宏观应力测定和多晶体织构分析。

《X 射线材料分析测试技术》课程具有非常强的综合性、实践性、应用性和前沿性，其涵盖了材料、化学、物理等分支学科的基本理论与技术。学生学习起来往往感觉有挑战，在复杂知识点上表示出难以消化，在课堂上兴致有待提高，同时很多同学对于 X 射线在科研工作的应用实践找不到方向和目标，教学效果欠佳。

经过分析，《X 射线材料分析测试技术》课程存在的问题总结如下：（1）理论知识对数学和物理基础知识要求高。本课程的晶体学基础内容涉及到矩阵运算、晶体学对称操作、倒易点阵等数学内容，该部分要求具有比较强的数学基础方可理解，特别是晶体学空间群的熊夫利符号和国际符号的晶体学对称操作的表达，同学们上课表示较为有较大的空间想象困难。（2）课程知识点多且较为分散，知识点跨度大。该课程中涉及的材料科学知识点多，从靶材原子序数、晶粒尺寸、晶格常数、等到位错、织构、固溶度、极射赤面投影、残余应力等。作为一种重要的材料分析测试方法，对于材料的成分、晶体结构、物相结构、内部缺陷、物理性能等方面设计的知识点较为零散，难以串联起来。（3）作为一门分析测试技术，缺乏实验课程支撑。作为一门理论与实操相结合的课程，本科生阶段学习常常以应付作业和考试为主，然而进入研究生以后，需要学习的材料表征技术较多，需要解决的与材料相关的科学问题复杂。板书讲授和 PPT 课件难以形象反映仪器的工作和测试原理以及具体操作过程，课程变得枯燥和抽象，学生不易理解与掌握。（4）课程的讲授主要依靠传统“讲授式”教学模式教学，教学方式单调、缺乏生动性和趣味性。学生参与积极性不高，被动地接受知识点，学习动力和兴趣不足。综上所述，当前的《X 射线材料分析测试技术》课程教学现状对材料与化工类新型高素质工程技术人才的培养是有限的。

2 课程思政探索

作者自从 2019 年起，长期从事与《X 射线材料分析测试技术》相关的《材料表征技术》中的 X 射线分析部分、《现代测试与分析技术》等课程教学工作。随着对于三全育人的要求，增强了课程教学的思政探索，并在中南大学材料与化工研究生的课程教学中接下来实践探索，主要体现在以下几个方面：

2.1 以 X 射线衍射分析技术为基础的科研素质培养

通过了解 X 射线的波动性和衍射原理，X 射线的波长范围、X 射线管的工作原理等。同时还讲授了 X 在材料成品检测（Micro-CT）、EDS 能谱分析、医学成像方面（CT）的应用等，让 X 射线与科研及生活地联系起来。特别是在原来的理论教学的基础上，还对 XRD 分析软件的进行了现场演示教学，让学生不但掌握了理论知识，还增加了 X 射线实用分析技能，实践了中南大学校训“知行合一、经世致用”的实用主义教学理念。

2.2 以 X 射线衍射分析技术为基础的人文素养培养

X 射线衍射分析技术本身属于自然科学领域，但在其学习和应用过程中，可以融入人文素养培养的元素。 同时，在课程的全部重要教学环节引用了大量的中国传统哲理以拓展思政映射点。比如在晶体学基础部分，引入了“欲筑室者，必先其基”，巩固基层组织和个人的文化建设，掌握材料的基本，晶体学基础的晶体结构是材料研究分析的根本，同时每一个学生个体是一个国家进步的根本。在讲授 X 射线衍射强度部分内容时，“凿井者，起于三寸之坎，以就万仞之深”， 从一个电子的积分强度、一个单胞的积分强度到一个多晶体的积分强度，逐步递进，凸显出

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

学习要讲究规律，由简及繁，逐步推进，从而构筑知识的高楼大厦。在讲授多晶体 X 射线分析的时候，思政映射了“天下没有两片相同的叶子”的哲学思想；在衍射谱指数化时，让学生们“自己动手，丰衣足食”，结合习题练习，让学生自己动手标定 X 射线衍射谱，从而真正掌握 X 射线谱的指数化方法。在讲授“点阵常数的精确测定”时，思政映射了“差之毫厘、谬以千里”的思想，并开展了大讨论。在每章讲授完后，都进行了复习，思政映射了“温故而知新”的良好学习习惯……

2.3 以 X 射线衍射分析技术为基础的重大科研成果发现及发现者

从 X 射线的发现到 X 射线衍射规律的揭示，以及 X 射线的应用，涌现了一大批的重大科研成果发现：比如发现 X 射线并获得了第一届诺贝尔物理奖的德国物理学家伦琴教授，在 X 射线启发下发现铀射线并获得第三届诺贝尔物理学奖的居里夫妇，在 X 射线的帮助下发现了电子的汤姆逊，完成了“最美的物理实验”一箭双雕发现了 X 射线的衍射现象和晶体学周期性的劳尔，父亲支持粒子流而儿子支持波动性的布拉格父子……，截至目前为止，因与 X 射线密切相关的诺贝尔奖就高达 17 个，从物理、化学到医学或生理等，涌现出了一大批卓越的科学家，在多个学科领域都取得了令人瞩目的科研成果发现，直接推进了现代自然科学的进步和人民生命健康的发展。

3 课程教学改革探索

3.1 基于教学内容与教学目标实现的课件实时更新

面向新材料发展的生产和研发需求，淘汰或删减陈旧教学章节，及时补充最新的材料测试分析技术。比如在课件中添加了同步辐射 X 射线衍射技术、X 射线 Micro CT 分析技术等，丰富和更新了教学内容。同时剔除了在织构分析部分的吴氏网分析方法，取而代之的是 X 射线极图、EBSD 和 ODF 取向分布函数等新内容。课程基于 X 射线分析测试技术，但又不拘泥于该技术，通过将多种现代分析手段与 X 射线相结合的方式，促进了同学们在未来材料分析实践中的测试方法的多样性和互证。特别是对于研究生可能用到的仪器和表征方法精选了授课内容，使学生能够学以致用，有助于提高研究生的培养质量和科研水平。教学过程中，还可结合了作者在科研课题及成果方面的 X 射线材料分析经验，引入到教学课件中，将枯燥的知识讲解变得生动有趣，传授学生在课题研究中正确运用分析测试方法进行微观组织结构分析，并切身体会材料分析测试技术在现代科研中的重要性。

3.2 基于 X 射线分析测试实用技术的分析软件教学

作为具有非常重要的实践动手能力培养的课程，作者的课题引进了中南大学黄继武教授的实验分析教材与课件，对上课的理论知识，在 X 射线分析软件上进行了实践教学，让学生更直观更准确地理解了 X 射线分析测试过程的原理和实验步骤。不但通过软件演示了其各种分析的实验步骤，还介绍了分析技巧与感悟，比如在物相检索的技巧上强调：先做元素分析；不要只看 FOM 值大小，应考虑实际情况；先将有可能的物相都选下来，再作比较和全面分析；先分析系列样品中最有特色的样品，其它样品中的物相可能只是量的变化；有目的、有选择、分批地加入元素，不要一次加入超过 4 种以上的元素；微量元素切莫加入，通常条件下 XRD 的检出限为 5%；了解微区分析与宏观区域分析的区别，XRD 的结果是 X 射线照射范围内的统计结果；分析结果要符合相图及相变规律，新的发现可能是错误的，也有可能是新物质的大发现；反复分析同一样品，可能会得到意外收获（实验需要重复）；正确看待分析结果中的固溶体相的元素组成；最重要的不是问别人，而是自己实践；不要迷信专家的结果，在实验者的研究领域里，实验者本人本应该是真正的专家。

3.3 适时引入翻转式教学方法

作为一种新兴的教学模式，翻转式教学通过让学生在家自主学习，激发了他们的学习兴趣和主动性。在课堂上，学生更加积极参与讨论和互动，主动发表自己的见解和思考，将课堂时间用于解决问题、讨论和探究，使学生能够在课堂上进行知识的消化和理解。这种学习方式有助于培养学生的思维能力和解决问题的能力，培养他们的创造力和创新思维。由于该课程内容丰富、多学科交叉等特点，教师和学生开展“教”与“学”的互动：学生以“学”为主，教师以“教”为辅，结合综合性、设计性、工程性的分析问题大讨论，让学生走到讲台讲述自己的 X 射线分析测试经验分享，以及对课程中的某个知识点和知识图谱的绘制，从而实现了对课程知识的多角度剖析，深化对课程知识点的理解；课后再通过实践案例、团队协作等，掌握知识点。老师也可以通过该翻转式教学，对学生的教学参与度进行教学质量评价。

4 结束语

本文对《X 射线材料分析测试技术》课程思政与教学改革进行了探讨与实践。在强调学生掌握 X 射线测试与分析技术的材料结构表征的基本原理、仪器结构及实验方法基础上，学生不仅能够熟练准确地选用材料结构分析手段开展相关科学研究，也能够分析和解决工程实践和新材料研发中所面临的实际问题，能实际动手利用相关软件对实验结果进行动手分析。专业知识和思想政治相结合。通过在专业理论知识讲授过程中，融入合适的思想政治元素，从而培养既具有扎实的专业知识，又具有强烈的爱国主义的专业人才。同时也实践三全育人的教育目的、方法和成效，为我国新材料开发的新质生产力发展培养了工程技术人才。

基金项目：中南大学研究生课程思政建设(改革实践

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

类)项目（2024YJSKS040），本文还得到了中南大学研究生教育教学改革项目（2023JGB109）和中南大学教育教学改革项目（2023CG011）的资助。

[参考文献]

[1]袁媛,向会英.《材料现代测试方法》课程改革探索[J].现代教育前沿,2024(5):111-114.
[2]朱丽丽,董君.应用型本科《材料现代测试方法.》课程理论与实践教学探讨[J].广东化工,2021,48(6):190-193.
[3]张景怀.材料微观分析测试方法类课程的教学改革探讨与实践[J].教育教学论坛,2021(44):62-66.
[4]张倩,白凤仙,武俊伟.材料分析测试方法课程教学改革探索[J].化工高等教育,2020,37(6):74-77.
[5]郭建辉,李秋叶,张经纬.近代材料分析测试方法研究生课程教学探讨与实践[J].河南化工,2023,40(2):57-59.
[6]蒋姗,杨燕,王标兵.高分子材料与工程专《材料现代测试方法》课程改革探讨[J].高分子通报,2020(11):65-70.

作者简介：雷前,湖南衡阳人，博士，中南大学副教授，主要研究方向：高性能铜合金。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

“材料制备方法”课程教学改革初探

边 丽 饶 俊 刘 超
河北地质大学宝石与材料学院，河北 石家庄 050031

[摘要]“材料制备方法”是一门涉及物理、化学、材料学和分析测试技术等多门学科知识的课程，具有较强的理论性、实践性和应用性，知识点多而琐碎，有一定的学习难度。笔者从师生情况、教学过程、评价方式和思政融合等四个方面对“材料制备方法”课程进行了分析，总结归纳了存在的问题，进而相应地从师生成友互相促进、多种教学方法并用、改善课程评价机制和思政融入专业课程等方面进行改革和探索，旨在激励学生的学习主动性和积极性，提升学习效果，培养材料专业高素质人才。

[关键词]材料制备；教学改革；教学方法；评价机制
DOI：10.33142/fme.v6i1.14947 中图分类号：G642 文献标识码：A

Exploration on Teaching Reform in the Course of "Material Preparation Methods"

BIAN Li, RAO Jun, LIU Chao
College of Gems and Materials, Hebei GEO University, Shijiazhuang, Hebei, 050031, China

Abstract: "Material Preparation Methods" is a course that involves knowledge from multiple disciplines such as physics, chemistry, materials science, and analytical testing techniques. It has strong theoretical, practical, and applied aspects, with numerous and tedious knowledge points, and a certain level of learning difficulty. The author analyzed the course of "Material Preparation Methods" from four aspects: teacher-student situation, teaching process, evaluation methods, and ideological and political integration. The existing problems were summarized and analyzed, and corresponding reforms and explorations were carried out from the aspects of mutual promotion between teachers and students, the use of multiple teaching methods, improving the course evaluation mechanism, and integrating ideological and political education into professional courses. The aim is to stimulate students' learning initiative and enthusiasm, enhance learning effectiveness, and cultivate high-quality talents in the field of materials.

Keywords: material preparation; reform in education; teaching methods; evaluation mechanism

材料、信息和能源是支撑现代社会文明和人类发展进步的三大基石。其中，材料是人类进行生产活动与社会经济发展的物质保障，在工业，农业和国防等各个行业中具有非常重要的地位。材料制备方法与技术作为材料科学与工程的重要分支之一，与传统材料的发展和新材料的诞生密不可分，其发展程度已成为衡量一个国家科技实力与工业现代化水平的重要标准与依据。[1]

“材料制备方法”是我校材料科学与工程专业本科生必修的专业基础课程之一，其中涉及物理、化学、材料学和分析测试技术等多门学科的知识，具有较强的理论性，实践性和应用性。该课程通过对材料制备方法的阐述，结合材料研究和制备中的实例，使学生从材料制备的基本层面出发，去认识和理解材料科学与工程中出现的基本问题，建立大材料的概念，为进行材料的研究与开发、选择和使用打下坚实的基础。在以往的教学中，学生普遍反映，“材料制备方法”课程涉及的概念、原理和设备多而广，不好理解，影响课程内容的消化和吸收。因此，在“材料制备方法”的教学过程中，必须从教学实际出发，打破传统的教学模式，改进教学理念、教学内容和教学方法，使学生夯实并立足于基础理论知识，培养具有科研能力、创新能力和工程思维的人才。

1 课程现状分析

在我校材料科学与工程专业“材料制备方法”课程实际教学中，面临着一些问题和挑战，笔者从课程的现状出发，进行了以下几个方面的分析。

1.1 师生情况分析

“材料制备方法”的开课时间是大三的第一学期，以 20、21 级为例，参与课堂学习的学生都是零零后的孩子，年龄二十岁左右，是在新时代背景下成长起来的大学生，思维活跃，渴望猎奇，个性张扬；同时，信息化时代，开阔了他们的视野，丰富了他们获得知识的渠道，但有少部分学生过度依赖网络，悄无声息地沉浸在手机的世界中，变成了手机控，从而轻视了学业。而“材料制备方法”课程教学团队的教师基本都是 70 后，思想相对保守，做事情比较严谨，只专注于自己的教学和科研工作，属于“两耳不闻窗外事，一心只在业务中”。所以，不同的成长经历使得师生有一定的“代沟”，存在“亲和力”的梯度。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

1.2 教学过程分析

“材料制备方法”这门课程涉及多学科的内容，覆盖面比较广泛，知识点多而琐碎。传统的课程通常以教师静态讲授为主，加之课时有限，老师的讲课节奏比较快，难免使得学生处于被动填鸭式的接受状态，独立思考的空间不足，难以发挥学习的主动性和积极性，进而影响师生的互动和学生对所学内容的理解、消化和吸收。关于材料制备方面的课程，本科阶段的教学模式通常是“宽口径、厚基础”的模式，[2]大多是学习材料制备领域中经典制备方法的相关知识理论，并不局限于具体的材料制备技术及其应用理论，理论性知识偏多，相关的实验实践学习和训练不足，导致部分学生理论与实践相分离，动手能力不强，不利于学生理论联系实践，不利于实践能力的培养。因此，只有运用多种教学方法，丰富教学方式，才能更有效地提高学生的学习效率和学习效果。

1.3 评价方式分析

以往“材料制备方法”的课程考核，通常是以期末考试形式进行最终成绩的评定。这种“一卷定终身”的考核方式，有诸多弊端。主要体现在“平时上课不用心，考试前彻夜突击，死记硬背去复习，交卷后还给老师”。进行课程学习的初衷是让学生汲取专业知识，而不是为了考试取得好成绩。学生短时间通过死记硬背和临阵磨枪，可能获得好的成绩，但是时间长了，短时记忆的内容就容易遗忘，违背了学习的初衷。此外，这种注重终结性结果的评价，忽略了学生的平时表现，导致评价结果不够全面和客观，也无法帮助学生检查学习上存在的问题。

1.4 思政融合分析

在传统的“材料制备方法”教学过程中，涉及到的只是专业课程知识讲授，一堆堆的公式，一串串的概念，一套套的设备，一道道的工艺流程等等，在这样的人才培养课堂中，我们只能培养单一的专业技术人才。而当今的世界处在一个多元高速发展的时代，要求复合型人才，不但要有扎实的专业业务能力，而且要具有家国情怀、创新精神和社会责任等素养。2016 年 12 月，习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上指出，要把思想政治工作贯穿教育教学全过程，坚持立德树人，全程育人，全方位育人。[3]2017 年的高校思想政治工作质量提升工程实施纲要，明确了开展思想政治教育的新方向。因此，在“材料制备方法”的授课过程中，只有深入挖掘课程思政元素，将思政内容融入到材料专业课程教学，才能满足培养又红又专，德才兼备的复合型材料专业人才的需求。

2 教学改革应对策略

通过不断地尝试和改变，笔者总结了以下四种促进教学效果的模式，并在课堂上取得了不错的成绩。

2.1 师生成友互相促进

“材料制备方法”课程组的授课教师是 70 后，与零零后的学生有三十年的时间距离，为了实现“无代沟”教学，在闲暇之余，也会刷刷抖音，看看短视频，了解当前的流行趋势和当前年轻人的风貌，积极融入学生的小圈子。在上课时，适当地抛出几句网络流行用语，如“双向奔赴、饭搭子”等等，必然会引起学生的注意，拉近与学生的距离，有效促进学生的学习积极性。

新时代的高校教育，离不开先进的多媒体技术。由于“材料制备方法”课程中，涉及到工艺流程图或设备效果图，将静态的流程图设计成动态的流程图，或将二维的设备图换成三维的设备图，既增加了学生的感官认识，又可以调动学生的学习积极性。利用学生学习过 CAD 等课程，教师虚心向学生请教，共同完成设备图或流程图的绘制。这样不但拉近了师生的距离，也增加了学生的成就感，提升了学生的求知欲。

零零后的学生，出生成长在网络手机时代，部分学生不经意间成了手机控，几分钟不摸手机，就像少点什么一样，实际上学生知道这样不合适，但似乎又不受控制，就是想打开手机看看。同时，国家也提倡智慧课堂，大数据统计等。所以，在教师授课过程中，采用教育软件如学习通 App 进行课堂签到，课堂练习等，这样既可以让学生间隔若干时间就可以接触到手机，又提高了课堂的时间利用。

各类软件和强大的互联网为师生的交流提供了一个广阔的媒介平台，微博、微信、钉钉、学习通、QQ 等搭建了更多的交流渠道，使得师生之间的沟通从课堂延续到课下。学生可以随时随地与教师联系，交流学业问题。此外，这种虚拟的环境，有助于缓解或消除学生的紧张感，使得他们有勇气向教师请教生活、情感的问题，这种便捷的沟通方式拉近了师生间的距离，增进了他们之间关系，有利于教学的展开。教师与学生“亦师亦友”的关系，可以促进教与学、育人与教书的动态平衡，协同发展。

2.2 多种教学方法并用

“材料制备方法”课程组在近几年教学实践中，分析了部分学生主观听课意愿不高、知识掌握不扎实等问题的原因，进行教学反思，提出多种教学方法并用的教学模式，获得了不错的教学预期。

2.2.1 问题导向教学

问题导向教学，是一种以学生为主体，通过对预设问题进行分析和解答，提升学生学习积极性和兴趣的教学法。该方法的具体步骤如下，[4]选择若干重点知识章节，提前一周，结合教学目标给出学习重点，提出若干问题进行引导性预习；课堂上用大约 60%的时间随机抽查学生回答课前预留的问题，根据学生实际的回答情况，教师给予启发引导，先让学生进行分析和互相补充，接着教师再依据学生回答情况的不足和纰漏，进行相关知识点的讲解；最后，教师再利用 40%的时间对相关知识进行梳理。通过调查问

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

卷，约 65%的同学认为，可以有效培养自学能力、提升学习兴趣和课堂参与度以及相关知识的掌握程度。[5]

2.2.2 案例授课教学

案例教学是以课程中的某一知识点，用案例的方式呈现并以此为依托，以学生为中心的一种互动教学模式，可以提高学生分析问题、解决问题的能力。通过整合授课内容，建立基于案例知识表达的教学设计。比如，液相法制备材料，以制备纳米 TiO_2 材料为目标，分别采用溶胶凝胶法和水热法进行材料的合成。通过控制前驱体溶液的浓度、合成时间、合成温度和后处理工艺，精确控制 TiO_2 的颗粒大小和晶体类型，并介绍其在催化、食品医药和精细化工等方面的应用。同时，分析、比较和总结两种制备方法的异同点。

2.2.3 立体仿真学习

一般情况下，由于课时和实验条件所限，“材料制备方法”的开课，只有二维平面的书本文字幻灯片理论教学，没有直观实物的实验课程，导致学生的上课积极性不高，理论知识和实践能力联系不紧密。因此，在理论课后进行相关的实验，比如，利用中国大学 Mooc 慕课或一些仿真实验平台，进行立体仿真教学，必然会提高教学效果。笔者在这方面进行了一些尝试。在学习化学气相沉积法的时候，系统讲授化学气相沉积方法的相关知识点——化学气相沉积法的基本原理、合成工艺过程、工艺参数及合成生产装置后，利用国家虚拟仿真实验教学课程共享平台上的“化学气相沉积——低维材料的仿真合成与表征”这个实验，通过可视化的界面，可以直观地让学生看到相关仪器设备是怎样工作的，同时辅以老师的讲解，有利于学生将理论知识和实验相结合，将极大提升学生动手实践能力，加深对所学知识的理解和掌握。同时，对“化学气相沉积”这个知识点做相应的拓展。化学气相沉积技术在半导体工业中有着比较广泛的应用，在非晶硅薄膜太阳能电池非晶硅材料的制备过程中，非晶硅表面上沉积的薄膜往往存在厚度不均匀的问题。非均匀薄膜对太阳能电池的性能产生极大的影响，因此，需要深入探究非晶硅薄膜的沉积过程，解决沉积薄膜的非均匀性问题。然而，在非晶硅薄膜的制备过程中很难通过现场实验测量的方法获得薄膜的生长规律、气流流动特性、复杂的气相和表面化学反应过程。这也使得通过语言的讲述，很难让学生有身历其境的学习体验感，进而影响对知识的消化吸收。因此，在这个过程中，借助 Computational Fluid Dynamics（计算流体动力学，简写为 CFD）软件模拟和预测非晶硅薄膜的沉积过程，获得薄膜生长规律，从而解决薄膜的均匀性问题，让学生在视觉上感受到现场试验的学习体验感，从而激励学生的学习积极性，提升学生解决实际问题的能力。

2.3 改善课程评价机制

针对“材料制备方法”课程传统成绩评价模式中存在的问题，结合材料专业实际情况，对考核形式进行了改革和探索，制定了多元化考核模式，合理分配了计分内容在总成绩的占比，以改善当前“材料制备方法”教学中的评价方式，能够较为真实地反映学生的学习水平，提高教学质量和学生的学习效果。修改课程考核方式，学生的总评成绩包括过程性考核成绩（60%）+期末考试（40%）。其中，过程性考核成绩所占比重由原来的 20%提高至 60%，而期末考试成绩的比重则由 80%降至 40%。采用课前预习考核、课堂提问、课后作业、章节小测与章节讨论、撰写小论文和 PPT 汇报等形式进行过程考核。考核后，对学生进行了问卷调查，多数学生认为这样的多元考核方式具有较好的公平性，可以准确如实反映学生的知识掌握情况。

2.4 思政融入专业课程

将思政元素融入专业课程的教学过程，可以解决培养什么样的人才，怎样培养人才的问题。落实立德树人的根本任务，厚植爱国主义情怀，践行职业使命，培养专业科学精神的材料专业人才，需要教师要“守好一段渠、种好责任田”，“润物细无声”地浸润学生心灵。比如在绪论中，以中国“智造技术”为主题，以“青铜器”的制备工艺作为教学案例，给同学们讲授青铜器的选料、铸造、精修和表面处理等四个制作过程，通过对青铜器的制作工艺介绍，体会我国先人高超的匠人技艺和丰富的文化内涵，培养学生的文化自信、创新意识和卓越的工匠精神。在教授某些知识点的时候，可以与时事新闻相结合。例如，在学习“离子注入技术”的时候，可以介绍芯片的生产工艺，以及“华为”突破美国的技术封锁，采用我国自主开发研制的芯片并应用在华为“Mate 60”手机上，成功上市销售的事件，有助于增强学生的民族自信心和国家自豪感。同时，由于课堂时间有限，鼓励同学们利用课余时间观看《科学光芒》和《大国之材》等之类的纪录片，使学生了解和认识中国装备制造业、中国材料产业、航空航天、基础建设等从无到有、从有到精，从精到优的历程，感受中国以自主创新为核心，科技兴国、锐意创造的强国之路建设。[6]

3 结语

“材料制备方法”是一门涉及物理、化学、材料学等多学科的课程，包括多种材料制备方法的概念与理论，工艺流程和相关的生产设备等，知识点多而琐碎，学生学习有一定的难度。笔者希望通过教学改革——师生成友互相促进、多种教学方法并用、改善课程评价机制和思政融入专业课程，增强学生学习积极性和主动性，同时也能激发教师的教学热情，提高教学质量和教学水平，达到师生双赢的结果和教学相长的目的，为国家和社会培养具有科研

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

能力、创新能力和工程思维的高素质材料专业人才。

基金项目：2023 年度河北地质大学教学改革研究与实践项目(编号：2023J38)。

[参考文献]

[1]秦芳诚,李义兵,黄宏锋,等.金属冶金工程材料制备技术教学改革与虚拟仿真实习创新[J].科技视界,2018(1):119.
[2]袁小亚,李力.浅谈交通类院校研究生《材料制备与合成》课程的教学改革[J].教育教学论坛,2017(33):84-85.
[3]吴俊晓,李艳,刘倩,等.护理专业课程思政教学改革路径[J].西部素质教育,2024,10(3):105-110.
[4]陈伯明,蒋吉清.问题导向教学法的建构及对改进教学效果的调查研究与分析——以“土木工程材料”课程教学为例[J].科教导刊,2020,25(3):185-187.
[5]李明田,金永中.材料合成与制备技术课程教学改革探索与实践[J].河南化工,2023,40(4):65-67.
[6]马艺函,谭轶璇.《材料合成与制备》“课程思政”教学探索与实践[J].广州化工,2022,50(14):236-238.

作者简介：边丽（1978—），女，河北邯郸人，毕业于天津大学，副教授，博士，主要研究方向为无机纳米材料。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

数智化赋能新工科本研课程智慧教学改革与创新能力培养

王仕发[1] 余先伦[1] 赵欣欣[1] 高华静[2]
1. 重庆三峡学院 电子与信息工程学院，重庆 404000
2. 重庆邮电大学 理学院，重庆 400065

[摘要]为了顺应数智化时代对新工科教育的新要求，开展数智化赋能新工科本研课程智慧教学改革与创新能力培养迫在眉睫。文中从目前新工科本研课程教学中存在的问题出发，深入剖析本研课程教学中智慧教学与个性化指导对新工科教育的影响，重点探讨数智化赋能本研课程智慧教学和创新能力培养的优势，进而提出解决数智化教学过程中智慧型教学与智慧型学习间的共存关系。从招生特点、生源质量、教学资源平台建设、师资队伍建设等实际问题出发，提出推动新工科课程教学从传统的“经验驱动”向“数据驱动”转变，实现多元化、多层次的新工科本研课程智慧教学改革与创新能力培养的有效措施。
[关键词]数智化；新工科；智慧教学；创新能力；数据驱动
DOI：10.33142/fme.v6i1.14961 中图分类号：G64 文献标识码：A

Digitization Empowers the Reform of Intelligent Teaching and the Cultivation of Innovative Abilities in the Undergraduate and Graduate Courses of New Engineering

WANG Shifa [1], YU Xianlun [1], ZHAO Xinxin [1], GAO Huajing [2]
1. School of Electronic and Information Engineering, Chongqing Three Gorges University, Chongqing, 404000, China
2. School of Science, Chongqing University of Posts and Telecommunications, Chongqing, 400065, China

Abstract: In order to meet the new requirements of the digital age for new engineering education, it is urgent to carry out smart teaching reform and innovation ability cultivation of new engineering undergraduate courses empowered by digital intelligence. Starting from the current problems in the teaching of new engineering undergraduate courses, this article deeply analyzes the impact of smart teaching and personalized guidance on new engineering education in undergraduate course teaching. It focuses on exploring the advantages of digital empowerment in smart teaching and innovation ability cultivation of undergraduate courses, and proposes solutions to the coexistence relationship between smart teaching and smart learning in the process of digital teaching. Starting from practical issues such as enrollment characteristics, student quality, construction of teaching resource platforms, and faculty team building, effective measures are proposed to promote the transformation of new engineering curriculum teaching from traditional "experience-driven" to "data-driven", so as to achieve diversified and multi-level smart teaching reform and innovation ability cultivation of new engineering undergraduate courses.
Keywords: digitization; new engineering; intelligent teaching; innovation ability; data-driven

引言

数智化时代使得各行各业的发展欣欣向荣，也给教育行业带来了诸多便利，同时也不断地冲击传统的教育模式，使得教育先驱者们不得不思考数智化时代新型智慧教学模式对顺应时代潮流的重要影响[1-2]。新工科作为世界各国应对新一轮产业革命的重大战略行动，在新兴高科技产业的专业建设方面具有无法替代的作用。因此，发展新工科专业对应对新一轮技术革命和服务国家战略需求具有重要的现实意义。为了克服传统教学模式中存在的问题，以数智化发展背景探索新型智慧教学模式并培养学生的创新能力，有助于将智慧教学与创新能力培养有机结合，服务现代社会的发展[3-5]。

1 传统新工科本研课程教学存在的主要问题分析

新工科课程教学一直受到各大高校的重视，尤其将新工科的基础知识与工程技术问题结合，培养新工科学生科学的思维方式、应变能力和创新能力，为新工科创新型高素质人才的培养奠定了基础[6]。但在数智化教育背景下，传统的新工科本研课程教学面临诸多问题(图 1)：

（1）学生专业基础知识差距大，标准化的授课模式无法实现智慧型学习。受招生制度的改革和不同地域学校生源质量的影响，造成从不同省份、不同学校招收的学生的专业基础知识和科研素养的差距较大，层次参差不齐；同时，研究生还受调剂的影响，部分研究生入学前可能未接受过相关基础知识的能力培养和训练；另外，考虑跨学科调剂，可能部分研究生连相关或相近基础知识都未曾接触过。但新工科本研课程的授课方式往往是统一化和标准化的，这样会导致部分学生觉得内容浅显，而部分学生又无法消化。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

（2）师生互动不足，无法跟踪和评估学习情况，难以实现个性化指导。新工科的公共基础课程和专业基础课程一般情况都是大班授课，师生交流互动不足，存在对学生的学习反馈不及时现象，难以对每个学生的学习情况进行跟踪和评估，进行个性化指导。专业必修课和非学位课程虽然小班授课，但受教师专业知识能力的影响，个性化培养难度大，也很难实现个性化指导。

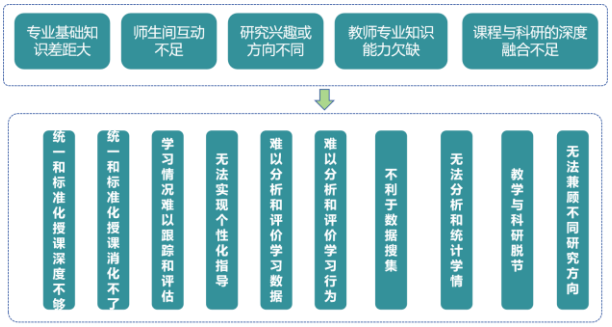


图 1　传统新工科课程教学存在的问题

（3）传统的线上线下融合的教学模式，难以分析和评价学生的学习数据和学习行为，无法使学生实现智慧型学习。现虽进行线上线下融合的教学模式，但是线上教学过程中仅停留在布置作业、分享视频、批改作业等，对学生的各种学习表现数据缺乏有效的分析和评估，从而无法指导学生学习。对公共基础课程、专业基础课程、专业必修课和非学位课程授课过程中学生的学习行为和数据的完善，有助于为学生制定个性化的培养方案。因此，需基于大数据搜集、分析和统计，对新工科本研课程教学实行智慧型教学。

（4）新工科课程与科研的交融不足，难以激发新工科学生的学习兴趣。除了公共基础课外，开设的其它专业课程，基本都是为学生后续两年的学习，尤其是为工程技术知识和科学研究打基础的。学生的偏好更多的是偏重于所研究的方向的前沿知识的学习或是相关领域基础知识的学习，但传统本研课程中很难兼顾不同爱好和不同需求学生所需的专业知识；对不同学习兴趣和不同研究方向的专业知识的搜集，任课教师在传统的教授知识的框架下，很难实现课程与科研相融合，难以激发其学习兴趣。

2 数智化赋能本研课程智慧教学的改革和创新能力培养

数智化已席卷全卷，对各个行业都产生了深远影响，甚至影响了人们的生产生活的方式。数智化技术的发展，推动了数智化教育理念的萌发，将数智化的管理模式、教学模式应用于新工科课程教学，有助于分类分层次为新工科学生提供个性化、定制化的智慧教学模式，突破时间和空间限制，使新工科学生可自由支配学习时间和学习场地。基于智能化的智慧教学模式，结合授课教师融入的科研和课程思政相关内容，有助于培养具有科学家精神和爱国主义情怀的有志青年人才。但在数智化背景下，新工科课程教学出现了新的问题和现象，需对教学模式、教学资源和教学内容进行变革，才能适应数智化时代对本研课程教学变革的新要求。针对传统新工科本研课程教学中存在的问题，本文提出以下几点措施对数智化时代新工科课程教学进行改革，以适应数智化时代的新工科智慧教学。

（1）结合数智化相关技术和新工科学生生源特点，推进学生基本信息数智化建设。结合新工科课程特色，掌握学生的基本信息有助于后续课程建设。针对新工科学生培养的专业性、开放性和主动性，制定适合于学生发展的人才培养方案，推进新工科学生基本信息数智化建设，如图 2 所示。首先，通过学校招生数据统计，获得新工科学生的基础数据，如生源地、一志愿报考院校、报考专业、考试科目、高中/本科所学课程以及成绩等进行生源特点分析。其次，通过调查问卷方式，了解学生的学习态度、动机、需求和爱好，建立学生基本信息数智化库。最后，结合学生在学习表现，推送相关微视频等课程，实现个性化培养。

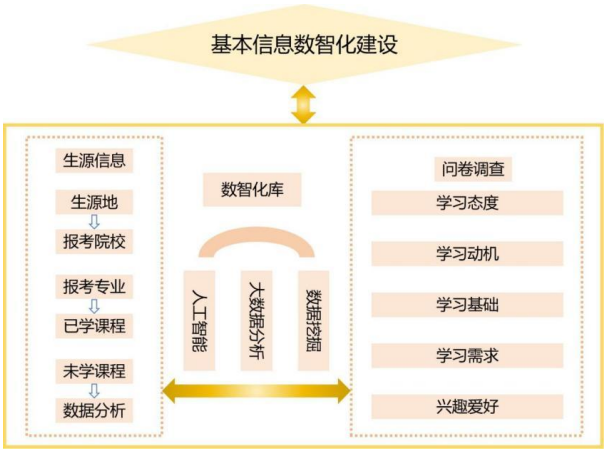


图 2　新工科学生基本信息数智化建设

（2）基于数智化的学生基础数据，建设促进师生互动、实现“兴趣驱动、稳步提升”的分类分层次培养的课程教学资源。通过新工科学生基本信息数智化建设，深入了解新工科学生的专业知识基础以及学习兴趣，制定教学计划，准备教学资源[7]。设置师生互动的教学案例，促进师生间的交流、互动和探讨，推进融合课堂呈现为数字化、虚拟化、智能化的智慧课堂。

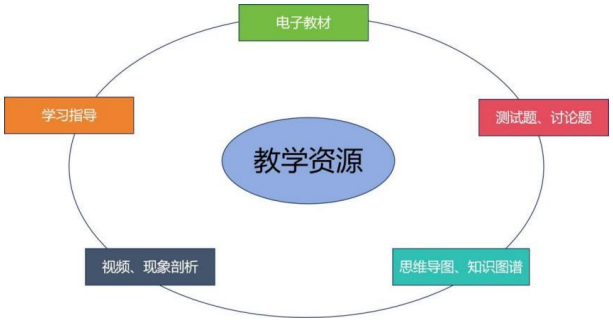


图 3　新工科教学资源

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

教学资源包括学习指导、电子教材、视频、测试题、讨论题、章节思维导图、知识图谱、生活中新工科课程知识相关现象的剖析、相关科学家介绍等，如图 3 所示。针对不同基础知识的新工科学生分享不同的教学资源，按课程成立教学团队，挖掘和专业相关的知识并拍成小视频或者文字；按基础和学生对知识的渴求讲解相关的新工科课程知识。其次，教学资源分成难、中和易三个层次，特别是对每个知识点和知识点对应的测试题、讨论题目要分层次，提供个性化服务。

（3）通过数智化技术、数智化教学环境和教学数据分析挖掘推进本研课程的智慧教学，构建服务于地方高校新工科教学的大数据智慧平台。通过智慧教学实现对新工科的分类分层次培养，可获得大量的有效数据，搜集这些数据，可用于新工科学生的学情分析。因此，需创建大数据智慧平台，获取教学环节的所有信息，通过数智化技术、数智化教学环境和教学数据分析挖掘实现对新工科学生的学习行为、学习数据等的分析。基于新工科学生基本信息数智化的大数据智慧教学平台，主要分为课前、课中和课后三部分，如图 4 所示。课前老师推送微视频、基于重难点知识凝练出的问题、知识点相关的人文知识介绍、预习情况测试题、课中需讨论的问题等。课中通过教师的讲授将学生碎片化的知识形成体系，并推送课堂练习实时掌控学生的学习情况和行为。课后，布置课后作业，学生完成，教师批改后讨论。通过这些学习过程，实现新工科本研课程的个性化服务。

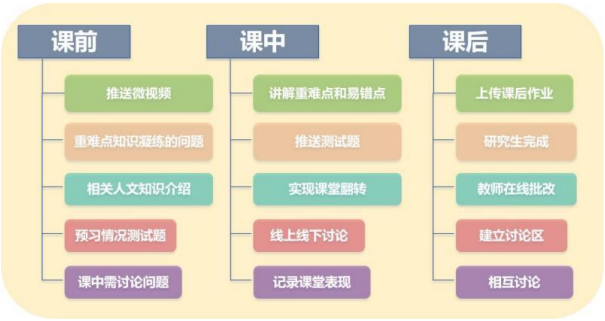


图 4　大数据智慧教学平台建设

（4）推动教学从传统的“经验驱动”向“数据驱动”转变，加强科教融合、课程思政融合和师资队伍建设，探索多元化、多层次的新工科课程改革方案。在数智化背景下，教学思维向“数据驱动”转变对师资队伍建设提出了新的要求，如图 5 所示。一流的课程离不开高水平的师资队伍，在数据驱动下实现以学生为中心的新工科课程教学改革需要教师的教学理念转变，从而对教学队伍的建设至关重要。首先加强新、老教师的培训，让教师到市内、市外高校进行教学观摩学习，参与相关的教学研讨会议，改变观念并熟练掌握教学过程。其次，定期进行教学研讨，每两周进行一次教学相关的研讨会，对教学中的问题和经验进行及时交流和解决，提升教师教学技能。最后，积极引进人才，补充师资队伍。增加教学的师生比，更好地实现个性化智慧教学，建设一支学历、职称、年龄结构合理的师资队伍。

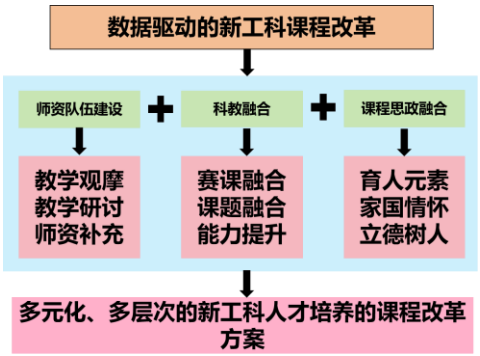


图 5　数据驱动的新工科课程改革方案

将科研与教学相互融合，让新工科学生在课程学习的过程中体验科研的乐趣，加深对所学课程知识的理解。通过项目学习的方式进一步提高新工科学生的创新能力和探究能力，引导新工科学生研究性、创造性地学习。项目学习库中包括挑战杯大赛、中国国际大学生创新创业大赛、大学生创新训练项目以及教师的国家级、省部级科研课题，应体现所从事研究方向内容丰富且易实现的课题进行能力提升训练。将教学与课程思政融合，不但教授新工科学生的课程知识，还融入了为人处世的基本道理、社会主义核心价值观以及家国情怀，将相关定律和规律产生的历史背景、相关的学者风范和科研态度、中国科学家的家国情怀等内容做成微视频或者 PPT，推送给学生进行阅读并在课堂教学中有机融合，达到“立德”和“树人”的双重目标[8-9]。

3 结语

随着数智化时代的到来，传统新工科课程的教学模式难以顺应时代的发展，存在难以激发学生学习兴趣和创新能力、无法分析学生的学习行为和学情、无法实现个性化人才培养的问题。针对这些典型问题，提出数智化赋能本研课程智慧教学可实现针对学生的学习兴趣的个性化教学、可实现新工科学生的自主化学习，从而节约时间和课程资源等成本。通过学生基本信息数智化建设、个性化新工科课程资源建设、大数据智慧平台建设和新工科师资队伍建设实现新工科课程改革和创新能力培养。通过数智化的新工科本研智慧型教学课程的改革，有利于探索符合新时代背景下的人才培养模式，服务国家和经济社会的发展。

课题项目：重庆市研究生教育教学改革研究项目：yjg243120；重庆市高等教育教学改革研究项目：243215；重庆三峡学院研究生教育教学改革研究项目：XYJG202304。

[参考文献]

[1]教育部.以数字化开辟教育发展新赛道[N].人民日报,2022-05-01(1).

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

[2]王博.数智化转型助推大学教育高质量发展[N].中国青年报,2023-02-05(11).
[3]王萍,王陈欣,赵衢,等.数智时代高等教育发展的新趋势与新思考——《2022 地平线报告(教与学版)》之解读[J].远程教育杂志,2022,40(3):6-23.
[4]于冰楠,杨慧.数智化转型助推开放教育高质量发展路径研究[J].现代职业教育,2023(35):177-180.
[5]陶思奇,叶子,张春艳.数智技术赋能高校教育教学变革研究[J].科技与创新,2024(1):48-51.
[6]康博,郭慧,孙智慧,等.数智时代信息化教学评价创新探索[J].印刷与数字媒体技术研究,2023(4):195-202.
[7]李喻欢,丁世洪.全息智能增值评价:数智化时代学生评价的转型与发展[J].教育观察,2023(26):51-64.
[8]元静,张晓普.数智赋能研究生“导学思政”的内在机理和行动逻辑[J].齐鲁师范学院学报,2024,39(1):37-43.
[9]张静.教师教育数智化转型的路向、坚守、风险与策略[J].教育科学探索,2023(5):12-19.
作者简介：王仕发（1984—），副教授，硕士生导师，主要从事光电子信息与智能材料相关的教学和科研工作。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

启发式指导下的本科生-研究生协同教学模式：以并行编程解决科学问题为例

张丽丽　崔永鑫　黄以能　王亚娇　安小冬　张兴隆
伊犁师范大学 物理科学与技术学院，新疆 伊宁 835000

[摘要]本文提出了一种启发式指导下的本科生-研究生协同教学模式，并以作者指导本科生-研究生协同编写 Ising 自旋体系 Fortran 并行程序中的应用为例，探讨了该模式在物理学科教育和科学研究中的重要作用。通过该教学模式，学生不仅能够掌握 Fortran 并行编程技能、并行计算原理以及相关的物理和数学知识，还能在参与 Ising 自旋体系 Fortran 并行程序的编写与调试过程中，培养跨学科的学习能力和实践经验。这一教学模式不仅提升了学生的计算能力，促进了科学研究的深入发展，还为其他领域的并行计算提供了有益的参考。更重要的是，它有助于提升具备专业技能和创新能力的科技人才的培养质量。因此，启发式指导下的本科生-研究生协同教学模式在推动科学计算领域的技术进步和人才培养方面具有深远的意义。
[关键词]本科生-研究生协同教学模式；Ising 自旋体系；Fortran 并行程序
DOI：10.33142/fme.v6i1.14983　　中图分类号：TP332　　文献标识码：A

Undergraduate Graduate Collaborative Teaching Model under Heuristic Guidance: Taking Parallel Programming to Solve Scientific Problems as an Example

ZHANG Lili, CUI Yongxin, HUANG Yineng, WANG Yajiao, AN Xiaodong, AN Xinglong
College of Physical Science and Technology, Yili Normal University, Yining, Xinjiang, 835000, China

Abstract: This article proposes a heuristic guided undergraduate graduate collaborative teaching model, and takes the application of the author's guidance in writing Ising spin system Fortran parallel programs as an example to explore the important role of this model in physics education and scientific research. Through this teaching mode, students can not only master Fortran parallel programming skills, parallel computing principles, and related physics and mathematics knowledge, but also cultivate interdisciplinary learning ability and practical experience by participating in the writing and debugging of Ising spin system Fortran parallel programs. This teaching model not only enhances students' computing abilities and promotes the in-depth development of scientific research, but also provides useful references for parallel computing in other fields. More importantly, it helps to improve the quality of training technology talents with professional skills and innovative abilities. Therefore, the undergraduate graduate collaborative teaching model under heuristic guidance has profound significance in promoting technological progress and talent cultivation in the field of scientific computing.
Keywords: undergraduate graduate collaborative teaching mode; Ising spin system; Fortran parallel program

引言

在当前的高等教育中，启发式教学模式因其能够调动学生学习积极性、培养其问题解决能力而备受关注。这一模式强调教师的引导作用和学生的主动学习，通过问题导向、案例分析和互动讨论等方式，激发学生的思考能力和创新能力[1-2]。本文将探讨启发式指导下的本科生-研究生协同教学模式在并行编程中的应用，并分析其在教学效果和人才培养方面的优势。

并行编程作为计算机科学中的重要领域，因其能够利用多台计算机或处理器的计算能力，解决大规模、复杂的问题而显得尤为重要。然而，并行编程的学习难度较大，对编程技能和计算物理的理解都有较高要求[3]。因此，如何有效地教授并行编程，成为了一个亟待解决的问题。

在本科生和研究生的协同教学中，研究生的科学问题导向和本科生的编程热情可以形成互补。研究生作为科研活动的主体，往往能够提出具有挑战性的科学问题，但可能缺乏熟练的并行编程技能。而应用物理学本科生，尤其是编程爱好者，对新技术充满好奇，且在学习计算物理方面有深厚基础，因此成为解决这一问题的理想人选。



图 1　本科生-研究生协同教学模式示意图

图 1 展示了，在启发式指导下，本文提出的本科生-研究生的协同教学模式，具体步骤如下：首先，教师需要明确教学目标，即解决特定的科学问题——Ising 自旋体系 Fortran 并行程序的设计，并引导学生理解并行编程的基本概念。然后，通过案例分析、情境导入等方式，激发学生的思考，引导他们逐步探索并解决通信、控制等核心问题。在这一过程中，教师需要适时渗透计算物理和并行编程的基础知识，帮助学生构建完整的知识框架。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

随着该项工作的深入，学生可以逐步解决主进程对子进程的控制问题，实现子程序的反复任务计算。在这一过程中，教师需要关注学生的思考流程，及时给予点拨和启发，帮助他们顺利跨越学习障碍。

这种教学模式的优势在于，它不仅能够培养学生的编程技能和问题解决能力，还能够促进本科生和研究生的学术交流与合作，为未来的科研工作打下坚实的基础。同时，通过解决具体的科学问题，学生可以更直观地理解并行编程的应用价值，从而激发他们的学习兴趣和动力。

综上所述，启发式指导下的本科生-研究生协同教学模式在并行编程中具有显著的教学效果和人才培养优势。未来，我们可以进一步探索和完善这一模式，为培养具有创新精神和实践能力的高素质人才提供更多有益的经验和启示。

1 待解决科研问题

黄以能老师带领研究生赵薇和安小冬在研究基于 Ising 自旋体系的自旋玻璃（SG）转变现象，该现象由 Cannella 和 Mydosh 通过交流磁化率的测量发现。但是，目前最为常用的表征变温 SG 转变的关键实验，为加场降温（FC）和零场降温-加场升温（ZFC-FH）的 FH 过程所组合测量的磁化强度（M）。黄以能课题组利用 Monte Carlo（MC）方法对其模拟时，发现在高温时，所需翻转 MC 步过大，导致模拟时间过长，而并行可以将模拟体系分割成多个小矩阵，并让其翻转对应 MC 步，这大大缩短了模拟时间[4]。具体思路见下文。

1.1 模拟系统

图 2 为单链铁磁体示意图，其中一条黑色点线图表示一条自旋链，即共有$m=25$条自旋链，每条自旋链里有$n=16$个自旋。由于在实际模拟系统中，总自旋数较大，图 1 仅以$m=25$（m 为自旋链条数）、$n=16$（n 为一条自旋链中的自旋）为例。

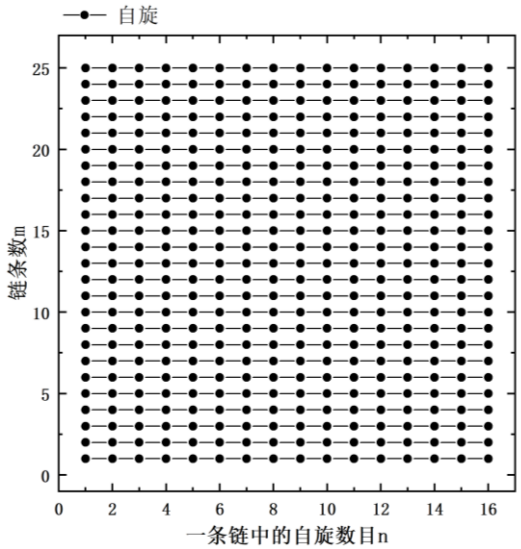


图 2　单链铁磁体示意图

1.2 MC 步长的选取

（1）模拟系统中自旋的随机选取。利用随机数函数产生 0 到 1 之间的 2 个随机数r_m、r_n，设l_c、i_c分别为对mr_m、nr_n所取的整数，则$\sigma_{i_c}^{(l_c)}$即为在模拟系统中随机选取的 1 个自旋。

（2）随机选取自旋的随机翻转。利用随机数函数产生 0 到 1 之间的随机数r；当$p_{i_c}^{(l_c)}>r$（$p_{i_c}^{(l_c)}$为$\sigma_i^{(l)}$向$-\sigma_i^{(l)}$跃迁的概率）时，自旋发生翻转；当$p_{i_c}^{(l_c)}\le r$，自旋不发生翻转。

（3）自旋尝试翻转次数。当温度为T_k、Δt时间内，单个自旋的平均尝试翻转次数$\nu\Delta t$（ν为单位时间内单个自旋的平均尝试翻转次数），即模拟系统中总的自旋尝试翻转次数（f_k）为：

$$f_k=\left\lfloor mn\nu_0 e^{-U_B/k_BT_k}\Delta t\right\rfloor \tag{1}$$

其中$\lfloor\cdots\rfloor$表示取整数。易见，f_k随温度的升高以指数形式增大，即当T_k足够高时$f_k\gg 1$，当T_k足够低时$f_k=0$。

（4）体系趋于热平衡的最少自旋尝试翻转次数的模拟。可以想象，只要体系中自旋尝试翻转的次数足够多，体系总是能够趋于热平衡。也可以想象，体系趋于热平衡存在最少的自旋尝试翻转次数（$q_E^{(k)}$），并且$q_E^{(k)}$随T_k的降低而增加。

（5）各温度点体系中自旋翻转次数的模拟。由于f_k随温度降低减小，而$q_E^{(k)}$增加，所以存在某个温度点（T_r），当$T_k<T_r$时，$f_k<q_E^{(k)}$。因此，对降温过程，如 FC 和 ZFC 过程，从足够高的T_0开始进行阶梯降温，用平衡态蒙特卡罗方法相继模拟出各个T_k的$q_E^{(k)}$，同时与f_k进行比较；当发现$f_k<q_E^{(k)}$即T_r时及以下温度，一个阶梯内体系中自旋尝试翻转次数为f_k。可以预知，T_r及以下温度，体系未能到达平衡态，即玻璃态。

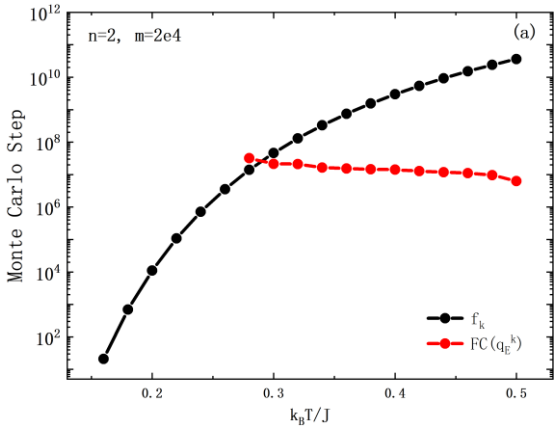


图 3　$n=2$、$m=2\times10^4$时，FC 过程中各温度点f_k随温度的变化曲线（黑色实心点线图），$q_E^{(k)}$随温度的变化曲线（红色实心点线图）

由图 2 可知，当$n=2$、$m=2\times10^4$时，在高温部分单个自旋在单个温度点翻转的次数在10^7附近。利用 MATLAB 模拟$T=[0.1,0.5]$范围，并在该范围内选取 20 个温度点时，所需模拟时间所需为 22 h，如若想模拟较大温度区间、温度点更密或大体系时，所需模拟时间将会更

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

多，这对后续的模拟工作造成了很大困难。

基于上述分析可知当 T 较高、T 较密、模拟体系更大时，对应的 MCS 过大，在模拟时花费的时间过长。根据调研知，采用 Fortran 并行程序计算 Ising 自旋体系，可大大降低模拟时间[5]，即将一个较大的 Ising 自旋体系分割成多个小体系，让每个小体系在对应温度点翻转 MCS。最后再汇集每个小体系的计算结果，进行数据处理。

2 解决问题

解决以上基于 Ising 模型的复杂自旋玻璃（SG）转变现象的研究，是可以应用 Fortran 并行程序解决的。

首先，Ising 模型作为描述铁磁质相变现象的经典模型，其数值模拟涉及大量的自旋状态计算和更新，并且随着系统规模的增大，计算量急剧增加[6]。通过编写 Fortran 并行程序，可以利用多核处理器和分布式计算系统的优势，将计算任务分配给多个处理器或线程同时执行，从而显著提高计算效率[5]。这对于大规模 Ising 模型的数值模拟和复杂相变现象的研究具有重要意义。

其次，Fortran 语言在科学计算领域具有广泛的应用和深厚的积累。其简洁的语法、高效的性能以及良好的可移植性使得它成为高性能计算领域的重要编程语言之一[7]。编写 Ising 自旋体系的 Fortran 并行程序，可以为物理学家和计算科学家提供一个强大的工具，用于探索和研究 Ising 模型的相变现象、临界行为以及与其他物理系统的相互作用等。这对于推动凝聚态物理、统计物理以及相关交叉学科的发展具有重要意义。

随着计算机技术的不断发展，并行计算已经成为高性能计算的一个重要方向。Fortran 语言提供了丰富的并行计算语句和工具，如 Parallel、Coalesce 和 Distribute 等，以及支持 OpenMP 和 MPI 等并行编程模型的接口[8-10]。

3 启发过程

3.1 简单并行程序的测试——各并行子程序“Hello world”的输出：

为了方便学生对并行程序执行过程的初步了解，首先引入一个简单的并行程序。程序 1 展示的是一个基于 FORTRAN77+MPI 的并行程序示例[8-10]。接下来，该程序结构将会被分几个部分详细解析。

首先，程序的第一部分引入了 MPI 在 FORTRAN77 中的头文件 mpif.h。若该程序为 Fortran 90 版本，则需将 include ’mpif.h’替换为 use mpi，即将 MPI 作为一个 Fortran90 模块进行调用。

其次，第二部分定义了与 MPI 相关的变量。MPI_MAX_PROCESSOR_NAME 是 MPI 预定义的宏，它表示在特定的 MPI 实现中，允许机器名字的最大长度，这个长度存储在变量 processor_name 中。同时，程序定义了整型变量 myid 和 numprocs，它们分别用于记录当前并行执行进程的标识和所有参与计算的进程数量。namelen 则用于记录实际得到的机器名字的长度。rc 和 ierr 则分别用于接收 MPI 过程调用结束后的返回结果和可能的错误信息。

接下来是第三部分，MPI 程序的初始化和结束工作分别由 MPI_INIT 和 MPI_FINALIZE 完成。这两个函数是 MPI 程序的标准开头和结尾。

最后，在第四部分中详细描述了 MPI 程序的主体部分，其中包含了各种 MPI 过程调用语句和 FORTRAN 语句。MPI_COMM_RANK 用于获取当前正在运行的进程的标识号，并将其存储在 myid 中。MPI_COMM_SIZE 则用于获取所有参与运算的进程的个数，并将其存储在 numprocs 中。MPI_GET_PROCESSOR_NAME 用于获取运行当前进程的机器的名称，该名称存储在 processor_name 中，其长度则存储在 namelen 中。write 语句是普通的 FORTRAN 语句，它用于打印当前进程的标识号、并行执行的进程个数以及运行当前进程的机器的名字。需要注意的是，虽然这些语句在程序体中，但它们是以并行方式执行的，即每个进程都会执行这些语句。例如，当该程序启动时，假设共产生了 4 个进程并同时运行，且这些进程都在名为 node1 的机器上运行，其标识分别为 0、1、2、3。尽管该 MPI 程序本身只有一条打印语句，但由于启动了四个进程同时执行，因此最终的执行结果将包含四条打印语句（见输出结果）。本程序的执行流程详见图 4。

程序如下：

```
      program main
      include 'mpif.h'
      character * (MPI_MAX_PROCESSOR_NAME) processor_name
      integer myid, numprocs, namelen, rc,ierr
      call MPI_INIT(ierr )
      call MPI_COMM_RANK(MPI_COMM_WORLD, myid, ierr )
      call MPI_COMM_SIZE(MPI_COMM_WORLD, numprocs, ierr )
      call MPI_GET_PROCESSOR_NAME(processor_name, namelen, ierr)
      write(*,10) myid,numprocs,processor_name
10    FORMAT('Hello World! Process ',I2,' of ',I1,' on ', 20A)
      call MPI_FINALIZE(rc)
      end
```

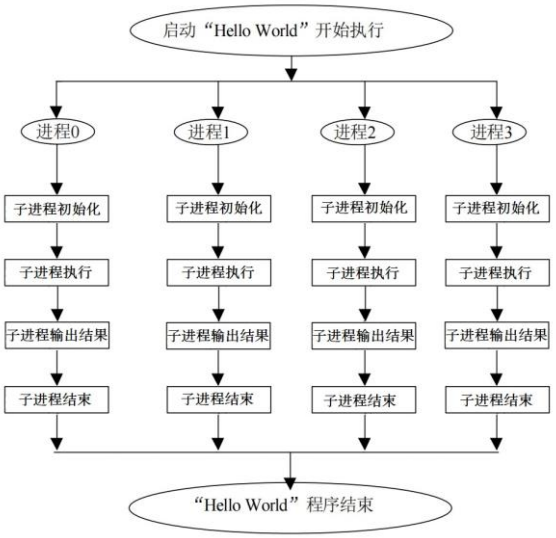


图 4 简单 FORTRAN77+MPI 程序

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

在 Linux 操作系统的机器上执行以下命令指令：

```
# mpiifort xx.f90 -o test //intel mpi 并行库编译 fortran 并行程序，生成可执行文件 test
# mpirun -np 4 ./test //提交编译好的程序，由 4 个进程同时执行
```

可得如下输出结果：

```
# Hello World! Process 1 of 4 on node1
# Hello World! Process 0 of 4 on node1
# Hello World! Process 2 of 4 on node1
# Hello World! Process 3 of 4 on node1
```

3.2 与 Ising 自旋体系相匹配的并行模式的筛选

MPI（Message Passing Interface）包含对等模式和主从模式两种基本并行程序设计模式。在对等模式中，所有进程地位相等，执行相同程序但处理不同数据，通过消息传递实现通信和同步，适用于任务独立且需频繁通信的场景。而在主从模式中，存在主进程和从进程，主进程负责 I/O、任务分发和结果收集，从进程执行具体计算任务，适用于任务可分解为多个独立子任务且主进程需收集结果的场景。两者在进程地位、任务分配和通信方式上有所不同，但都是 MPI 的基本模式，可根据应用场景选择使用。

本次要解决的 Ising 自旋体系的并行计算的设计思路为，将一个较大的体系分解成 M 个小体系，将这 M 个小体系的计算分配给 M 子进程执行，要执行的子程序之间不需要信息交换，相对独立，等所有子体系的计算执行完毕，并返回结算后，所有子程序的计算结果再经过一个主进程的收集拼接成一个大体系的计算结果。因此主从模式比较适合作为本文中 Ising 自旋体系的解决方案。

3.3 主从模式设计的初次尝试

基于以上分析，本科生导师带领应用物理学专业本科学生开始对主从模式设计的初次尝试，具体流程如图 5 所示。各子进程执行相同的程序体，在随机数的引导下生成各自独有的 Ising 自旋小体系，并执行计算。当各子进程计算结束时，分别把结果送回主进程。然后，主进程对收集来的结果进行数据处理，将各小体系拼接成一个大体系，通过分散拆分⟶汇集拼接的过程，实现了对复杂 Ising 自旋大体系的计算。虽然这种模式，实现了 Ising 自旋大体系的并行计算要求，但是已经返回计算结果的子程序没有被再次分配工作，继续计算任务。这种模式造成了计算资源的闲置浪费，还限制了拼接后大体系的规模。

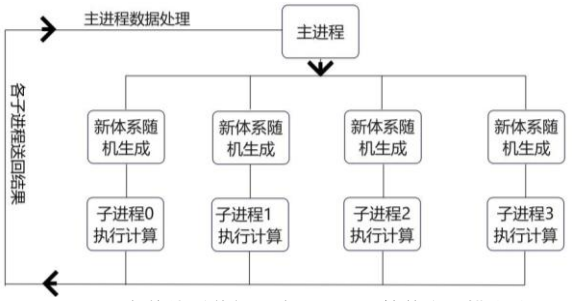


图 5　Ising 自旋体系并行程序设计——简单主从模式流程图

3.4 主从模式的优化

上一节中，提出了子进程结束第一轮计算任务后，就没有再执行新的任务，因此存在计算资源浪费，拼接形成的大体系受限于执行计算任务计算机的 CPU 核数等问题。因此本节重点在于如何设计子进程被反复调用执行计算，增加小体系的数量，最终实现大体系的足够大的规模，具体设计思路如图 6 所示。当主进程给各子进程发出计算指令后，各子进程在随机数的触发之下，生成各自独有的小体系，开始第一轮的计算。图中 j 的作用在于记录子进程返回主进程的结果的数量。子进程每返回一个计算结果，j 的数值增加 1。每返回一个计算结果，j 的大小就会和设定好的小体系的数量 M 比较，若 j≤M，那么主进程会再次触发指令启动各子进程的计算。如此反复，直至满足 j＞M，主进程对汇集的 M 个小体系的结果进行数据处理。至此并行程序结束。

优化后的主从模式，其小体系的数量不再受限于参与计算的计算机硬件参数。每一个子进程一旦提交了计算结果，只要不满足 j＞M，都将进入下一轮的计算。拼接而成的大体系的规模可随意调整。使用一个并行 Fortran 程序即可完成对复杂 Ising 自旋体系的规模控制和数据处理。目前这个并行策略已经应用到具体 Ising 自旋体系的模拟中，并取得相当好的效果。

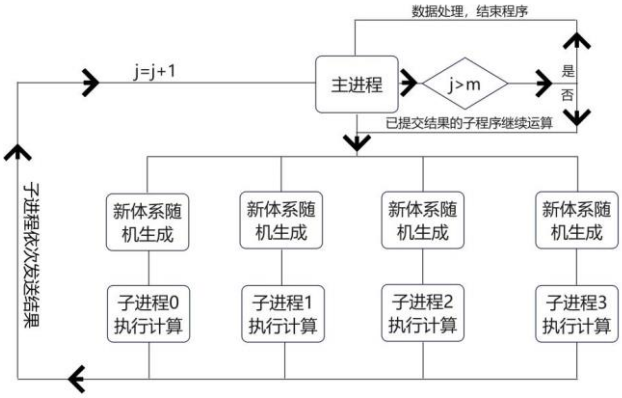


图 6　Ising 自旋体系并行程序设计——优化主从模式流程图，其中 j 为记录子程序返回结果的数量

3.5 主从模式在具体 Ising 自旋体系中的应用测试

图 7 中黑色点线图为串行运算模拟的结果，红色点线图为并行运算模拟的结果。当$n=2$、$m=2\times10^{4}$、$\tilde{U}_B=5$、$\tilde{J}_B=1\times10^{-1}$、$\tilde{R}_c=1\times10^{-12}$、$\lambda=1e5$、$dT=0.02$时，在 T=[0.1,0.5]范围内，对 FC、ZFC-FH 过程模拟 10 个温度点时：（1）串行运算所需时间分别为：12h、32h，并行运算所需的时间为：1.5h、9h；（2）串行运算模拟出来的数据有波动，并行运算模拟出来的数据较为光滑。

在相同参数条件下，并行运算模拟所用的时间较于串行运算显著缩短，使计算更加高效；图 7 也展现了并行运

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

算相较于串行运算模拟出来的曲线更加光滑。因此，并行运算相较于串行运算在时间和数据量处理上具有显著优势。

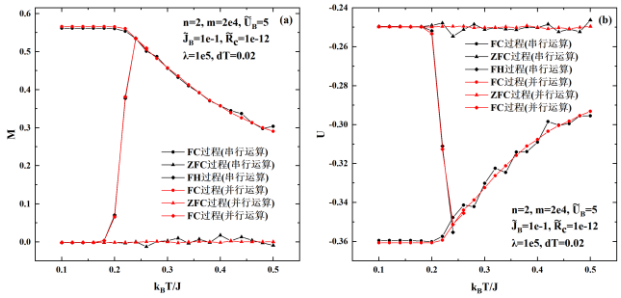


图 7　当$n=2$、$m=2\times10^4$、$\tilde{U}_B=5$、$\tilde{J}_B=1\times10^{-1}$、$\tilde{R}_c=1\times10^{-12}$、$\lambda=1e5$、$dT=0.02$时，(a)$M$随约化温度的变化曲线；(b)$U$随约化温度的变化曲线。图中实心圆点线图均代表 FC 过程翻转$q_E^{(k)}$次的结果，实心三角均表示 ZFC-FH 中 ZFC 过程翻转$q_E^{(k)}$次的结果，实心菱心表示 ZFC-FH 中 FH 过程翻转f_k次的结果。其中黑色点线图为串行运算模拟的结果，红色点线图为并行运算模拟的结果

4 结论

在本文中，我们探讨了启发式指导下的本科生-研究生协同教学模式在编写 Ising 自旋体系 Fortran 并行程序中的应用与价值。通过这一教学模式，不仅能够有效利用并行计算技术和工具，推动其在科学计算领域的深入应用与发展，并为其他领域的并行计算实践提供有益的参考框架，还强调了该过程中对学生综合能力的培养。在启发式指导下，本科生与研究生共同参与 Ising 自旋体系 Fortran 并行程序的编写与调试，这一过程要求他们掌握扎实的编程技能、深入理解并行计算原理，以及具备相关的物理和数学知识。这种跨学科的学习与实践，不仅提升了学生的专业技能和实践经验，还促进了他们成为具备创新思维和问题解决能力的科技人才。因此，启发式指导下的本科生-研究生协同教学模式，在提升计算效率、加速科学研究进程、推动技术进步以及培养未来科研与技术领域所需的专业人才方面，展现出了显著的优势与深远的意义。综上所述，该教学模式对于促进 Ising 自旋体系 Fortran 并行程序及相关领域的发展有一定的启发意义。

基金项目：伊犁师范大学教改项目（YSYB202271），大学生创新创业项目（S202310764007）。

[参考文献]

[1]颜烨,梁艳华,党庆一.启发式教学法在应用型本科计算机教学中的应用[J].九江学院学报(自然科学版),2014,29(3):88-89.
[2]谭中奇,梁永辉,毛宏军,等.研究生光电技术实验课程教学探索与实践[J].教育教学论坛,2015(3):22-24.
[3]李维权.任务并行编程模型下排列熵算法的并行实现[J].软件工程,2024(27):40-43.
[4]赵薇.自旋玻璃转变的蒙特卡罗模拟研究[D].新疆:伊犁师范大学,2024.
[5]都志辉.高性能计算并行编程技术:mpi 并行程序设计[M].北京:清华大学出版社,2001.
[6]刘鹏茂.基于 mpi 大地电磁二维正则化反演并行算法研究[D].湖南:中南大学,2012.
[7]韦祥文.Mpi 平台下二维欧拉方程数值解法[D].陕西:西北工业大学,2003.

作者简介：张丽丽（1982—），女，汉族，江苏徐州人，博士，副教授，伊犁师范大学物理科学与技术学院，研究方向：计算凝聚态物理。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

广西民办高职院校土木建筑类专业群“双师型”教师队伍建设研究

黄秀娟
广西英华国际职业学院，广西 南宁 530000

[摘要]我国经济的快速发展以及社会对高技能人才的需求不断增加，尤其在土木建筑行业，随着技术革新与项目复杂度的提升，行业对专业技术人才的要求愈加严格。面对这种挑战，职业教育必须调整和适应，以满足日益变化的行业需求。因此，“双师型”教师的培养逐渐成为职业教育改革中的重要环节。广西作为西南地区的重要经济发展区域，近年来取得了显著的基础设施建设成就，但与之匹配的高水平技术人才供给依然不足。土木建筑类专业的人才需求，特别是在民办高职院校中，面临着相应的培养压力。文中聚焦于广西民办高职院校土木建筑类专业“双师型”教师队伍的建设现状，深入分析其面临的挑战，并提出解决方案，旨在为地方职业教育的进一步发展提供理论支持。

[关键词]双师型教师；高职院校；土木建筑类专业；教师队伍建设；政策支持
DOI：10.33142/fme.v6i1.14967　　中图分类号：G717　　文献标识码：A

Research on the Construction of "Double-position Teachers" Teacher Team in Civil Engineering and Architecture Majors of Private Vocational Colleges in Guangxi

HUANG Xiujuan
Guangxi Talent International College, Nanning, Guangxi, 530000, China

Abstract: With the rapid development of Chinese economy and the increasing demand for high skilled talents in society, especially in the civil engineering and construction industry, the industry's requirements for professional and technical talents have become increasingly strict with technological innovation and project complexity. Faced with this challenge, vocational education must adjust and adapt to meet the increasingly changing demands of the industry. Therefore, the cultivation of "double-position teachers" teachers has gradually become an important part of vocational education reform. As an important economic development region in Southwest China, Guangxi has made significant achievements in infrastructure construction in recent years, but the supply of high-level technical talents matching it is still insufficient. The demand for talents in civil engineering and architecture majors, especially in private vocational colleges, is facing corresponding training pressure. The article focuses on the current situation of the construction of a "double-position teachers" teaching team for civil engineering and architecture majors in private vocational colleges in Guangxi, analyzes in depth the challenges it faces, and proposes solutions, aiming to provide theoretical support for the further development of local vocational education.

Keywords: double-position teachers; vocational colleges; civil engineering and architecture majors; teacher team building; policy support

引言

随着我国土木建筑行业的发展，基础设施建设的推进与城市化进程的加速，土木建筑行业对人才的要求日益提升。无论是技术创新还是施工质量的提升，都离不开高素质的技术人才。从最初的基础工人到如今的高技术、创新型专业人才，土木建筑行业对从业人员的要求逐步提高。在这种背景下，如何提升高职院校的教学质量，尤其是如何培养适应行业需求的高技能人才，成为了教育改革的重要目标。

1 双师型教师队伍的概念与发展

1.1 双师型教师的定义

“双师型”教师是指那些既掌握扎实的理论知识，关键在于将学术理论与行业实践有效结合，从而为学生提供更加全面的教育。传统的教学模式强调理论传授，但在高职院校中，教师的职责已超出这一范畴，实践能力的培养成为重要任务。因此，教师不仅要传授专业知识，还必须为学生提供实际操作的指导，使其能够有效应对未来职场的挑战。

1.2 双师型教师的理论基础

教育学提供了教学理论的框架，职业教育学中的“工学结合”理论则强调了理论与实践的结合，使教师在传授学术知识的同时，能根据行业发展趋势培养学生的实际操作能力。基于这一理论，教师不仅承担着知识传授的任务，还应具备实践经验，才能更好地培养符合社会需求的技术型人才[1]。以土木建筑类专业为例，除了精通学科的最新理论外，教师还应具备与行业紧密相关的实践经验，以便根据行业需求调整教学内容，确保学生能够获得适应未来工作环境的技能。

1.3 双师型教师队伍的特点与发展趋势

每一位教师不仅要精通专业知识，更需具备丰富的行

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

业实践经验，这有助于弥合理论与实践之间的鸿沟。随着社会对技术型人才的需求增加，双师型教师的角色逐渐从单纯的知识传授者转变为技术创新的推动者与行业发展的引领者。在未来，双师型教师队伍将更加注重教师持续的学习与行业的深度参与。技术的快速发展要求教师不断更新知识，并将行业最新动态引入课堂。因此，教师的能力提升与行业实践经验的积累，将在未来的教师队伍建设中起到至关重要的作用。

1.4 双师型教师在高职院校中的作用

双师型教师在高职院校中的作用是多方面的，尤其是在学生实践能力的培养方面，显得尤为重要。通过参与实际行业项目，教师能够将课堂理论与实际操作结合起来，帮助学生提升实践技能。学生不仅能够学到理论知识，更能在教师的指导下，培养出解决实际问题的能力，这为他们将来进入职场做好了充分准备。随着技术不断进步，行业需求日新月异，课程内容的及时更新至关重要。教师通过参与行业项目，将最新的技术和发展趋势引入课堂，确保教学内容始终保持与行业同步。这不仅增强了课程的实用性，也提高了学生的就业竞争力。教师通过与企业的深度合作，为学校带来更多的行业资源，并根据企业需求调整课程内容。这种合作不仅提高了课程的实用性，还帮助学生更好地了解行业发展趋势，确保学校培养出符合市场需求的高素质人才。

2 土木建筑类专业群的特点与需求

土木建筑类专业群具有明显的学科交叉性，要求学生不仅具备扎实的理论基础，还必须具备较强的实践能力。该专业群涵盖土木工程、建筑学、工程管理等多个学科，针对不同的学科领域，行业对人才的需求也有所不同。随着智能建筑和绿色建筑等新兴技术的发展，课程内容的不断更新，已成为适应行业发展的重要任务。行业的技术进步要求教师在参与实际项目的过程中，更新自身的知识体系，并将最新的技术应用融入课堂教学。理论与实践的紧密结合，成为提高教学质量、提升学生实践能力的关键[2]。因此，教师不仅应具备深厚的理论素养，还需在行业实践中不断汲取经验，为学生提供前沿的技术指导。

3 双师型教师队伍建设的理论与实践基础

3.1 双师型教师队伍建设的理论依据

双师型教师队伍的建设深深植根于职业教育的核心理念：理论与实践相结合。在传统教育模式中，教师通常偏重于理论的传授，而在职业教育中，教师不仅需要具备扎实的学科基础知识，更需具备丰富的行业经验。职业教育的转型要求教师在拥有扎实的学科知识的同时，也应具备行业经验。这种转型促使教师必须将最新的行业动态与教学内容相结合，以确保学生能够应对未来职业生涯中的实际挑战。为此，国家的教育政策支持双师型教师的培养，推动了该模式的逐步发展，旨在提高教育质量，并使其更加贴合行业和社会的需求。

3.2 国内外双师型教师队伍建设的实践经验

国内外积累的双师型教师建设经验为广西民办高职院校提供了有益的参考。德国的“双元制”教育模式便是其中之一，凭借其将学校教育与企业培训结合的方式，培养了大量既具备理论知识又拥有实践经验的技能型人才。在该模式下，学生不仅在课堂上学习理论，还要参与企业的实践工作，直接面对行业的实际需求[3]。我国其他地区在这一领域也取得了显著进展，特别是在校企合作方面，一些地区的高职院校通过与企业共同开设双师型教师培训项目，成功地增强了教师的实践能力。这些项目使教师能够定期进入企业，积累行业经验，进而提高其教学质量。广西民办高职院校可以从中借鉴经验，进一步推动与行业的合作，以完善双师型教师队伍的建设。

3.3 广西民办高职院校双师型教师队伍建设的实践探索

广西民办高职院校在双师型教师队伍建设方面，已开展了一些成功的实践探索，校企合作已成为其重要途径。通过与本地建筑及工程企业建立合作关系，许多院校共同设立了教师实践基地。一些院校还采取了定期组织教师进行能力提升的项目，包括企业实践、行业讲座和专业培训等。此外，部分院校已引入行业专家作为兼职教师或实践指导教师，这些专家不仅参与课程设计，还带来了最新的行业资讯。尽管在这些探索中取得了一定成果，但在推进双师型教师队伍建设的过程中仍然存在挑战。教师的行业经验仍显不足，校企合作的深度也需要进一步加强。为此，广西民办高职院校应进一步深化与行业的合作，提升教师的行业参与度，确保教师的实践能力能够持续提升，从而更加符合行业发展的需求。

4 广西民办高职院校土木建筑类专业群“双师型”教师队伍建设存在的问题

4.1 师资队伍结构不合理

在一些广西民办高职院校中，双师型教师的数量明显不足，且实践经验丰富的教师在整体师资队伍中的比例偏低。尽管部分教师具备扎实的理论基础，但由于缺乏深入行业的实践经验，导致了他们在教学过程中无法有效地将理论与实际结合，限制了学生在应用技能方面的培养，也制约了学校为行业输送高素质人才的能力。

4.2 教师实践能力不足

尽管大多数教师在理论教学方面具有较强的能力，但实践经验的缺乏，使得他们难以为学生提供必要的实际操作指导。教师未能将行业的最新技术和动态及时引入课堂，导致学生在实际操作中无法掌握前沿的技能和知识。教学中的理论与实践脱节，直接影响了学生职业能力的提升及其就业后的适应能力。

4.3 培训机制不完善

目前，针对双师型教师的培训体系仍显不足，缺乏系统性和长远性规划。虽然个别院校已设立相关培训项目，

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

但整体上，教师的培训内容未能紧跟行业发展，缺乏实际操作机会。这种培训机制的不完善，使得教师在行业实践经验的提升上受到限制，无法有效满足日新月异的行业需求。

4.4 政策支持不足

关于双师型教师队伍建设的政策支持，当前的力度远未达到应有水平，且缺乏具体的激励措施。政府虽然已经出台了与职业教育相关的政策，但对于双师型教师的培养、发展及保障体系支持仍然不足。由于政策的不完善，教师队伍的建设进程受到一定程度的制约，未能充分调动教师的积极性与行业参与度。

4.5 校企合作不紧密

校企合作的深度与广度目前仍显不足，许多院校与企业的合作关系未能得到有效的落实。企业的技术需求和最新的行业动态未能及时传递给教师，导致教师在教学中无法有效融入企业的实际需求和技术。合作模式的松散性使得教师在教学中缺乏实践经验的支持，也限制了学生通过实习等方式获得行业经验的机会，最终影响了学生的实践能力和就业竞争力。

5 广西民办高职院校土木建筑类专业群“双师型”教师队伍建设的对策与建议

5.1 加强“双师型”教师队伍的政策支持

为促进“双师型”教师队伍的可持续发展，应出台一系列政策措施，鼓励政府加强对校企合作的支持，推动高职院校与企业之间的深度联合。特别是在教育资源共享、技术研发等领域，校企合作将有助于为教师提供更多的行业实践机会。与此同时，政府应制定针对“双师型”教师的激励政策，如资金补助、税收减免等，从而增强教师参与行业实践的动力。此外，政府还应制定具体政策，支持教师在职业生涯中不断提升自己的实践能力，确保“双师型”教师能够在教学内容与行业需求之间形成良性互动。

5.2 完善“双师型”教师的培养机制

学校应建立更加系统化、全面的教师培养体系，确保教师在理论知识的基础上，能够不断强化行业实践能力。通过与企业的深度合作，教师将有机会参与到企业的实际项目中，从而掌握行业前沿的技术与技能。实践的积累与理论的学习应当有机结合，而不是单一的教学或实践。因此，学校应定期安排教师参与行业培训，并通过设立实习基地、教师挂职等形式，使教师能够在实践中深化理解、提升能力。此外，在教师培养体系中，还应注重对教师创新能力与职业素养的提升，确保其能够适应行业发展的变化。

5.3 提升“双师型”教师的职业发展路径

对于“双师型”教师而言，学校应提供更多机会，支持教师到企业或行业中进行实践锻炼，通过挂职、技术交流等方式，推动教师职业技能的提升。在此过程中，教师不仅能够直接接触行业的新技术、新发展，还能获得行业内的资源与信息，这对其职业生涯的推进至关重要。同时，学校应为教师制定个性化的职业发展计划，根据教师的实际需求提供相应的支持，帮助其在学术、实践以及管理等多个层面找到适合的提升空间。

5.4 推进“双师型”教师的评价与激励机制

“双师型”教师的评价机制需要从单纯的教学能力评估，拓展到对其行业经验、科研水平及教学效果等多个维度的综合评定。在这一过程中，教师的考核应不局限于课堂教学的成果，还应考虑其在行业内的实践表现与技术创新。针对行业实践经验的积累，教师的实际贡献应当作为评定的重要标准之一[4]。为此，学校需要构建多元化的评价体系，并根据教师的表现提供相应的奖励与激励。此外，完善的激励机制还应包括职业发展、薪资待遇以及职称晋升等方面，帮助教师在行业与教育领域之间找到平衡，并增强其职业归属感。通过有效的评价与激励机制，教师的积极性将得到充分调动，进一步推动“双师型”教师队伍的高质量发展。

5.5 完善校企合作模式，促进“双师型”教师的实践能力提升

深化校企合作，学校应当推动校企之间的资源共享与技术合作，构建更加紧密的校企合作模式。通过联合开展企业项目、技术研发和实践教学等活动，教师将能够参与到企业的生产与研发过程中，从而获得第一手的行业信息和技术。与此同时，校企合作还应当覆盖到教学内容的共同设计与课程体系的创新上，确保所教授的知识与行业实际需求紧密契合。企业应为教师提供真实的工作环境与实践平台，帮助其在具体项目中提高操作技能与行业认知。通过这种形式的合作，教师不仅能够在实践中提升自我，还能为学生提供更加贴近行业需求的教育内容，从而实现教育质量的整体提升。

6 结语

通过对广西民办高职院校土木建筑类专业“双师型”教师队伍建设现状的分析，可以看出，尽管在政策支持、教师实践能力提升及校企合作等方面存在诸多挑战，但随着教育体制改革的深入推进，这些问题完全可以得到逐步解决。为了进一步提升“双师型”教师队伍的建设水平，政策支持至关重要。政府应出台更具针对性的政策，鼓励高职院校与企业之间的深度合作，同时加强“双师型”教师的培养与激励，促进其在教学与实践中不断成长。应通过建立更加健全的培训机制，强化行业实践与理论教学的结合，提高教师的实践能力。通过深化校企合作，能够为教师提供更丰富的行业资源与实践机会，从而提升教学质量。教师的职业发展路径应得到更多的关注，学校应为“双师型”教师提供更多的职业发展机会，通过多维度的综合评定，结合教师的教学能力与行业经验，教师的积极性可

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

望得到有效激发。

[参考文献]

[1]王景凤.基于胜任力模型的高职“双师型”教师评价指标体系构建[J].现代职业教育,2024(31):73-76.
[2]冷燃.新时代高职院校“双师型”教师队伍建设机制校本化的实施路径[J].现代职业教育,2024(31):77-80.
[3]钟铃,吴先文,肖峰.高职院校“双师型”教师队伍建设的实践困境与创新突破——以四川工程职业技术大学国家级教学成果奖为例[J].教育科学论坛,2024(33):15-19.
[4]苟建锋,邬利萍,阚能昌.高质量发展背景下中职学校高水平专业化“双师型”教师队伍建设策略[J].教育科学论坛,2024(33):41-43.

作者简介：黄秀娟（1988.2—），毕业院校：桂林理工大学，所学专业：工程造价，当前就职单位：广西英华国际职业学院，职务：采购主管。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

高职院校辅导员团队建设的困境与对策研究

王 宁
辽阳职业技术学院，辽宁 辽阳 111004

[摘要]高职院校辅导员团队作为学院管理的重要组成部分，对学生的思想政治教育、心理健康、职业发展等方面具有重要影响。然而，随着高职院校数量的不断增加，辅导员团队建设中的一系列问题逐渐显现，亟需采取有效的对策加以解决。文章将通过分析高职院校辅导员团队建设的现状与困境，提出相应的对策和建议，推动辅导员队伍的健康发展。
[关键词]高职院校；辅导员团队；团队建设；困境；对策
DOI：10.33142/fme.v6i1.14951　　中图分类号：G715.1　　文献标识码：A

Research on the Dilemma and Countermeasures of the Construction of Counselor Teams in Vocational Colleges

WANG Ning
Liaoyang Vocational and Technical College, Liaoyang, Liaoning, 111004, China

Abstract: As an important component of college management, the counselor team in vocational colleges has a significant impact on students' ideological and political education, mental health, career development, and other aspects. However, with the continuous increase in the number of vocational colleges, a series of problems in the construction of counselor teams have gradually emerged, and effective measures urgently need to be taken to solve them. The article will analyze the current situation and difficulties of the construction of counselor teams in vocational colleges, propose corresponding countermeasures and suggestions, and promote the healthy development of counselor teams.
Keywords: vocational colleges; counselor teams; team building; dilemma; countermeasures

引言

近年来，随着我国教育事业的快速发展，高职院校在高等教育体系中扮演着越来越重要的角色。辅导员作为学生管理与思想政治工作的重要力量，其在高职院校中的地位不容忽视。辅导员不仅肩负着思想政治教育、心理疏导、学业指导等重任，而且在促进学生全面发展、培养创新精神方面也具有至关重要的作用。然而，随着高职院校教育改革的深入，辅导员队伍的发展仍面临许多挑战，这些挑战直接影响着辅导员队伍的整体效率与学生工作成效。因此，亟需探索有效的对策，提升辅导员队伍的综合素质，增强团队的凝聚力，优化职业发展通道，从而推动高职院校辅导员队伍的健康发展。

1 高职院校辅导员团队建设的理论基础

1.1 辅导员团队的定义与职能

辅导员团队由一群从事教育管理的专业人员组成，主要职能包括思想政治教育、学业辅导、心理疏导及职业规划等，除了负责学生的日常管理外，辅导员团队还在学校与学生之间发挥着桥梁作用。在高职院校，辅导员的工作不仅限于学风建设与行为规范管理，更加关注学生的心理健康、个人发展以及职业规划。随着社会需求的变化，辅导员的职责逐渐扩大，涵盖就业指导与创业辅导等内容。辅导员不仅是管理者，还充当学生成长道路上的引导者，协助他们应对生活中的挑战，从而促进学生的全面发展。

1.2 辅导员团队建设的理论框架

辅导员团队建设的理论框架融合了管理学、人力资源管理及心理学等多个学科的核心观点。团队建设理论认为，通过明确成员职责、合理分配工作、提供充分的资源支持与激励机制，可以提高团队的整体工作效能。从管理学的视角来看，团队建设重在优化组织结构、明确责任分工及科学制定工作流程。良好的组织结构能够确保各项任务顺利完成，避免职责重叠与资源浪费。在人力资源管理领域，辅导员团队建设的关键在于选拔、培训及激励机制。科学的招聘体系能够帮助学校选择合适的辅导员，而系统的培训计划则能提高辅导员的专业能力。有效的激励机制将激发团队成员的工作热情，提升团队的凝聚力。心理学则注重团队成员的心理健康与支持。在团队协作过程中，成员的心理状态对工作效率具有重要影响。辅导员在日常工作中可能面临较大压力，因此，建立健全的心理疏导与支持体系，有助于提升团队的整体效能。

1.3 辅导员团队建设的重要性

辅导员团队在高职院校的教育与管理工作中发挥着核心作用，对学生成长以及学校教育质量的提高具有直接影响。优化辅导员团队的结构与职能，不仅能够促进学生全面发展，还能提升学校的整体办学水平。学生在面对学

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

业、就业及生活等压力时，辅导员能够及时识别问题并给予帮助。通过提供心理疏导，辅导员帮助学生克服困难、保持心理平衡，进而促进其积极成长。这种支持性作用有助于学生发展出更健康的心理素质。优化辅导员团队的结构与职能，不仅能提高教育质量，还能增强社会对学校的认可。一个优秀的辅导员团队能够通过高效的工作改善学校的教育服务，进而提升学校的社会竞争力[1]。从学校的整体发展来看，辅导员团队建设是提升教育质量、增强学校办学能力的重要途径。完善辅导员团队的职能与协作机制，能够帮助学校应对教育工作中的各类挑战，为实现教育目标奠定坚实基础。

1.4 国内外辅导员团队建设的研究现状

国外研究主要聚焦于辅导员的职业认同与发展路径，探讨如何通过支持体系与职业发展规划促进辅导员的职业化进程。许多国家已建立了完善的辅导员职业发展体系，并注重职业培训与支持机制。与此不同，国内研究更注重探讨辅导员团队建设中遇到的实际困境，主要集中在职业认同感不足、团队协作不畅及发展瓶颈等问题。许多学者认为，制度保障不健全与资源投入不足是造成辅导员团队建设困境的关键因素。相较于国外注重辅导员职业化、专业化的推进，国内更多关注如何解决辅导员团队建设中实际遇到的困难。未来的研究应借鉴国外的成功经验，结合中国高职院校的实际情况，进一步完善辅导员团队建设的理论框架，从而为实际改革与操作提供更加科学的指导。

2 高职院校辅导员团队建设的现状与困境

2.1 高职院校辅导员队伍现状分析

思想政治教育、学生管理、职业规划指导及心理辅导等多项职责，被辅导员需要同时承担，然而深入研究某一领域的机会却因工作繁杂而受到限制。系统化支持的缺失，使得辅导员难以在长期高负荷工作中保持积极状态。职业发展空间有限、职业资源不足的现状，成就感的缺乏随之产生，从而进一步阻碍了队伍建设的成效。

2.2 高职院校辅导员团队建设的主要困境

2.2.1 职业发展障碍与人才培养困境

尤其显著的，是辅导员职业发展在学生教育和管理中扮演重要角色，职业定位却没有获得应有的重视。晋升渠道多局限于行政职务，而教学与科研方向的支持却显得薄弱，导致职业发展的空间被严重压缩。在辅导员提升职业技能的过程中，受到明显阻碍的是科学规划的缺乏。零散的培训内容往往难以满足实际工作需求，不仅制约了辅导员个人能力的成长，同时也使团队整体水平的提升步履维艰。

2.2.2 团队协作弱化与沟通机制不足

团队内部协作效率低下的现象较为普遍。辅导员之间缺乏完善的沟通机制，导致协作水平有限。深入的团队合作很少开展，而信息传递的不及时也使得成员之间的任务衔接出现问题。信息共享不全面与跨部门合作意识薄弱，更是加剧了团队内部的沟通障碍。辅导员在完成任务时，更多依赖个体能力，而团队合力的发挥未能显现。

2.2.3 人员流动率高

辅导员队伍中存在的高流动率问题，较低的薪资待遇与职业发展空间狭窄，使不少辅导员选择转岗或离职。大量优秀辅导员的流失，对团队凝聚力造成削弱，而学生管理工作的延续性也因此受到破坏。由于成员频繁更换，新入职辅导员需要适应岗位的时间较长，工作进度因此被延迟。队伍的不稳定性，还使得管理成本不断增加，进一步影响整体团队的发展潜力。

2.2.4 高工作压力与心理健康问题

辅导员长期处于高强度工作状态，学生事务的处理、突发状况的应对以及行政任务的完成，几乎占据了辅导员的全部时间，使他们难以进行自我提升[2]。学生心理问题频发，需要辅导员投入大量精力提供支持，但缺乏有效的自我调节机制，使他们的精神状态无法恢复到最佳水平。长此以往，辅导员的工作能力和生活质量都受到严重影响。

2.2.5 培训和发展机制缺乏系统性

现阶段，培训内容大多集中于学生管理和思想教育等基础领域，而针对职业规划指导与心理辅导的专业化培训明显不足。缺乏明确职业发展规划，使得辅导员在职业成长路径的探索中，效率显得低下。这种状况不仅制约了辅导员个人的发展，同时也延缓了团队专业化建设的步伐。培训体系的缺失，显然已成为高职院校辅导员队伍建设中的一个重要短板。

2.3 高职院校辅导员团队建设困境的成因分析

2.3.1 制度保障与政策支持不足

辅导员的职业地位在高职院校中未被充分认可，缺乏健全的职业保障机制，导致稳定的发展环境难以为辅导员提供，使得其在职业晋升和薪酬待遇方面面临诸多限制。政策层面对辅导员核心价值的重视不足，被认为是制约团队建设的关键因素之一。特别是在晋升路径模糊的情况下，辅导员的职业吸引力显著下降，工作积极性也因此受到削弱。

2.3.2 资源保障与资金投入不足

辅导员团队建设中，在专业培训和发展支持方面，高职院校难以因资源短缺而提供系统性的保障。受制于资源分配不均，辅导员提升专业能力的机会受到了极大限制。同时，硬件设施和工作条件的改善长期滞后于实际需求，使团队效能受到不小的影响。值得注意的是，培训资源的缺乏，也使许多辅导员因资金支持不足而难以参与职业发展计划。长期的资源短缺，团队的稳定性和成长潜力因此受到严重制约。

2.3.3 管理体制与评估机制不完善

在高职院校，管理体制尚未完全科学化，模糊的职责分工，使工作任务难以清晰界定，许多责任无法落实到具体的执行者。此外，绩效评估机制的不完善，使辅导员贡献的实际价值无法被全面客观地衡量，反馈渠道也因此不

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

畅通。由于协作效率受到体制限制，整体工作效果未能充分显现。团队凝聚力的削弱，正是因管理体制混乱与评估机制缺失而逐步形成。

2.3.4 职业角色的社会认知偏差

对辅导员职业角色的认知偏差，公众往往仅将辅导员视为处理事务性工作的角色，其在学生成长中的深远作用则被忽视。校内同样存在对辅导员角色的低估，他们在大量日常事务中耗费精力，而在学生发展中的潜能未被充分挖掘。社会和校内这种共同存在的角色认知偏差，直接影响了辅导员职业价值的彰显和队伍的稳定性。同时，由于职业吸引力不足，辅导员岗位的流动性也较高。

3 高职院校辅导员团队建设的对策与建议

3.1 职业发展瓶颈的应对策略

3.1.1 构建系统化的晋升与职业发展通道

为推动辅导员职业发展的持续性，学校应当设计清晰且合理的晋升机制，涵盖职位提升与职业技能提升两个方面。通过明确职业发展目标，辅导员能够清楚地了解自己未来的成长路径。此外，晋升过程中应结合辅导员的工作绩效与专业素养来进行评估，确保评定过程的公平性与科学性。通过设定完善的晋升体系，能够有效提升辅导员的工作积极性与归属感。

3.1.2 提供多样化的继续教育与培训机会

为了提升辅导员的综合素质，学校应为其提供持续的职业培训，尤其是在教育管理、心理辅导以及危机处理等方面。通过持续的培训，辅导员可以不断丰富自己的知识储备，并增强应对复杂情况的能力。与此同时，学校还应鼓励辅导员参与校外培训、学术交流等活动，拓展他们的视野，为未来职业发展积累更多经验。

3.1.3 完善职称晋升体系

为了提升辅导员的职业发展，职称晋升机制需要更加科学且合理，晋升路径应当明确、清晰。职称晋升制度的完善，不仅可以有效激励辅导员提升自身的专业能力及工作水平，还能够增强他们的职业认同感与归属感。通过建立合理的职称晋升体系，辅导员将获得更广阔的职业发展空间，这也将促使他们在工作中更加投入，激发更强的工作动力。合理的晋升机制将确保辅导员在职场上的成长与表现得到应有的认可，从而提高整体工作的质量与效率。

3.2 团队协作不足的解决方案

3.2.1 完善沟通与协作机制

高效的团队协作离不开有效的沟通。为了提高辅导员团队的协作效率，高职院校应定期组织团队会议，以确保信息的及时传达。同时，可以建立信息共享平台，使得辅导员能够实时交流工作经验与解决方案，可以加深团队成员之间的理解与信任，从而提升协作效果。

3.2.2 强化跨部门合作，整合资源

辅导员的工作需要与多个部门密切配合，因此，高职院校应促进各部门之间的合作。通过组织定期的跨部门交流活动，可以促进资源的整合与信息的共享，避免各部门之间的信息孤岛效应。通过这种跨部门合作，能够提升学校的整体工作效率，并为辅导员提供更多的支持与帮助。

3.3 高流动性的应对措施

3.3.1 提升辅导员的职业认同感与归属感

辅导员的流动性与其职业认同感密切相关。为了增强辅导员的归属感，学校应加大对辅导员团队文化的建设，组织定期的集体活动，增强团队凝聚力。同时，应通过设立奖励机制与荣誉表彰等手段，提高辅导员的职业成就感。通过为辅导员提供明确的晋升机会，能够有效减少人员流动，提升团队的稳定性。

3.3.2 改善工作环境与待遇体系

工作环境与薪酬待遇对辅导员的稳定性有着直接影响。为了提升工作满意度，学校应在改善办公设施方面投入更多资源，确保辅导员有一个良好的工作环境。同时，合理的薪酬体系对于留住优秀人才至关重要。学校可以根据辅导员的工作表现，提供有竞争力的薪酬待遇，并通过绩效奖励等方式激励他们更好地完成工作任务。

3.4 减轻工作压力的策略

3.4.1 完善心理健康支持体系

辅导员常常面临较大的工作压力，心理健康问题可能成为其职业发展的隐患。为此，学校应建立完善的心理健康支持系统，为辅导员提供心理咨询与疏导服务。此外，学校还应定期举办心理健康讲座、开展情绪管理与压力缓解的培训活动，帮助辅导员调节心理状态，增强应对工作压力的能力。

3.4.2 合理分配工作任务，缓解压力

辅导员的工作压力大多源于任务安排不当，因此学校应合理分配工作任务，避免某些辅导员承担过重的工作负担。通过科学的工作安排，使每个辅导员的压力都能得到有效的缓解，从而提高整体工作效率。灵活的工作时间安排也是缓解压力的重要手段，能够让辅导员在繁忙的工作中获得必要的休息与调整。

3.4.3 提升智能化平台的辅助作用

信息化技术的飞速发展为学生管理提供了新的机遇，建立一个高效、完善的智能化管理系统，辅导员能够更加轻松地进行学生信息管理、学业监督以及心理健康监测等工作。这些智能化平台的引入，不仅显著减少了辅导员日常工作中的重复性任务，还优化了整个工作流程的效率。借助平台提供的数据支持，辅导员能够更精准地评估学生的需求与表现，从而降低了工作压力，提升了整体工作效能。

3.5 培训与发展机制的改进

3.5.1 完善多层次培训体系

为适应辅导员不同发展阶段的需求，学校应建立分层次、全方位的培训体系。新入职辅导员可以接受基础培训，

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

而有一定工作经验的辅导员则需要进一步提升管理与协调能力。通过这种分阶段、系统化的培训，辅导员的综合能力将得到显著提升，帮助他们更好地应对职业发展的挑战。

3.5.2 增强团队协作与个性化发展

辅导员的团队合作能力也需要通过系统化培训得到提高。学校应通过组织团队合作培训、情境模拟等活动，增强辅导员的协作意识与团队精神。在此基础上，还应关注辅导员个性化发展，根据不同辅导员的职业兴趣与特长，制定适合的职业发展路径，以促进其个人潜力的充分发挥。

3.6 辅助性支持策略

3.6.1 强化财政支持与激励机制

为了激励辅导员的工作积极性，可以通过设立专项奖励基金，或者为表现突出的辅导员颁发荣誉称号来提高其工作热情。此外，学校应根据辅导员的工作绩效，提供有吸引力的奖励措施，从而进一步激发他们的工作动力。

3.6.2 提升社会认知与职业地位

提升辅导员职业的社会认知度及地位，高职院校应通过加强辅导员职业宣传，提升社会对辅导员工作的认同感。同时，学校还可通过组织宣传活动、媒体报道等形式，增强辅导员职业的社会影响力，为其职业地位的提升打下坚实的基础。

4 结语

辅导员职业发展瓶颈、团队协作不足、人员流动性过高以及过重的工作压力，这些问题的存在，极大地影响了辅导员队伍的整体工作效率。若不及时解决，辅导员在学生教育工作中的作用将难以得到充分发挥。完善职业发展路径，建立多元化的晋升机制，辅导员的职业发展将获得有效支持[3]。而加强专业化人才培养与继续教育，能够在很大程度上提高辅导员的综合素质，增强其职业认同感。同时，通过促进跨部门协作与信息共享机制的建设，团队内部沟通与合作将得到显著改善，从而提升整体工作效率。更为重要的是，通过改善工作环境、提高待遇保障，可以有效降低人员流动性，增强辅导员的归属感和职业稳定性。各项对策的落实，必将在提高辅导员整体素质、增强团队凝聚力、促进高职院校教育质量提升方面发挥重要作用。未来的高职院校将需要全社会的共同努力与关注，以实现教育事业的持续创新与进步。

[参考文献]

[1]杨静,申书炜.高职院校辅导员专业化团队建设的困境与对策[J].技术与市场,2021,28(8):162-163.

[2]刘君娣,徐鹏,周军.新时代高校辅导员专业化职业化培育实践体系构建[J].黑河学刊,2021(5):1-7.

[3]陈彤彤.“三全育人”背景下高校辅导员的育人角色与路径研究[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2022(12):148-151.

作者简介：王宁（1985.12—），女，辽宁辽阳人，大学学历，硕士学位，就职于：辽阳职业技术学院，职务：学生处处长，职称：副教授。

Copyright © 2025 by authors and Viser Technology Pte. Ltd.

Viser Technology Pte. Ltd.

公司地址
111 North Bridge Rd, #21–01 Peninsula Plaza,
Singapore 179098

官方网站
www.viserdata.com

ISSN 2717-5529