

高等教育教学成果奖

教学成果应用和效果证明材料

三新分类、融合育人，行业特色院校机械类专业精准新工科建设与实践

第 12 部分 教改论文

目录

教改论文

- [1] 202205 基于研究性教学的理论力学课程思政体系重构, 高等学校工科基础课程思政教学论文和优秀案例汇编
- [2] 202205 理论力学课程思政体系的重构与实践——以“滑动摩擦”为例, 高等学校工科基础课程思政教学论文和优秀案例汇编
- [3] 2019 移动互联背景下基础力学课程资源的精品化重构, 电力高等教育
- [4] 2021 理论力学课程思政体系重构, 电力高等教育
- [5] 2021 理论力学课程思政体系化建设研究, 电力高等教育
- [6] 2022 投入热爱守正创新——“优秀青年教师教学支持计划”项目总结, 电力高等教育
- [7] 201705 学研双驱模式的输电线路工程专业实践教学体系研究, 实验技术与管理
- [8] 201704 特高压单柱拉线塔主柱扭转刚度实验系统, 实验技术与管理
- [9] 202301 基于成果导向理念的理论力学混合式教学改革研究与实践, 西南交通大学学报(社会科学版)
- [10] 2023 基于马克思主义认识论的《有限元分析及应用》课程思政建设, 中国电力教育
- [11] 202408 新工科背景下专业实验室智能运行方法研究, 中国教育技术装备
- [12] 202405 基于“一平三端”的工程材料智慧课堂教学方法, 中国现代教育装备
- [13] 202406 基于多层次课程思政体系建设的机械工程专业核心课程教学改革研究, 中国教育技术装备
- [14] 202311 思政浸润的工程图学课程教学探索, 大学教育
- [15] 202306 工程教育认证视角下大学素质教育模式, 大学素质教育
- [16] 202306 专业课程小班化沉浸式教学模式初探, 中国电力教育
- [17] 202107 培养大学生创新能力的实践教学体系构建——以工科大学机械专业为例, 大学素质教育
- [18] 202102 以解决复杂工程问题为核心的综合切削实验教学改革, 实验技术与管理
- [19] 202101 以学生为中心的结构力学课程教学改革, 大学教育
- [20] 201904 分布图和点图分析在产品质量控制中的应用, 实验室研究与探索
- [21] 201807 基于互联网和移动终端的机械设计课程混合式教学模式探讨, 机械设计
- [22] 201806 基于 UG 的专用夹具标准件库开发, 实验技术与管理
- [23] 201712 面向中国制造 2025 的机械类专业实践教学体系的研究与实践, 图学学报
- [24] 201610 机械类专业学生实践环节职教化培养方法研究, 职教论坛

[1] 202205 基于研究性教学的理论力学课程思政体系重构，高等学校工科基础课程思政教学论文和优秀案例汇编

高等教育出版社

证 明

《高等学校工科基础课程思政教学论文和优秀案例汇编》
(ISBN: 978-7-89530-274-7) 于 2022 年 4 月在我社出版。该作
品收录了顾祥林等撰写的《讲授工程伦理，规范职业行为》等
92 篇课程思政教改论文和叶红玲研制的《达朗贝尔原理与科学
精神》等 17 个课程思政教学案例（详见附件），展示了高校工
科基础课程在课程思政建设与教学实践方面取得的成果。
特此证明。

附件：本作品目录

高等教育出版社有限公司
总编辑办公室
2022 年 5 月 30 日

[2]

目 录

教学论文

讲授工程伦理，规范职业行为.....顾祥林 顾 剑 余倩倩
工程伦理案例的问题化教学设计.....顾祥林 顾 剑 余倩倩
对立德树人和课程思政的几点思考与探究.....孙康宁 刘会霞 罗 阳 宋 晓
理工院校创新创业类课程思政建设与实践
——以大连理工大学“创业基础与实务”课程为例——付本强 陈基鼎 元 方 李 航
具有历史文化传承的新工科人才培养课程思政研究与
实践.....钟 翔 冯 凯 彭晓燕 罗宝军
新工科背景下“课程思政”建设的热运用与冷思考.....王 丹 阳树彪 赵 玮 袁 媛
新工科视域下基于工程教育认证的课程思政教学体系构建及实施路径
以“工程伦理”课程为例.....范 寅
新时代背景下成人开放教育课程思政教学设计与实践初探.....由 路
理论力学课程思政的探索与实践.....曹元林 孙 毅 赵志伟 梁 磊
基于研究性教学的理论力学课程思政体系重构.....杨文刚 李 娜 王博奇
如何在教学中启发引导学生.....高云峰
浅析力学课程思政的核心目标.....张 颖
理论力学课程思政探索.....云 海 许安晏 王 明
理论力学体系简化中的思政元素思考.....王 鹏
材料力学教学中的三位一体
——以二向应力状态分析的图解法为例.....李道奎 中志彰
材料力学课程思政建设.....吴晓蓉 蔡立成 王 军
材料力学课程思政的思考与实践.....朱志成 沈大明 康国成 顾前华
材料力学课程思政的建设思考与实践探索.....段泽利 王红军
在材料力学课堂教学中融入课程思政的探索和实践.....李 颖 姚 宏 赵 雪 赵静波
地矿类院校材料力学课程思政教学实践
——以山东科技大学为例.....赵建峰 李龙飞 滕桂荣 冯光慧
材料力学课程思政的教学初探.....魏 磊 王华庆 张 磊 宋润阳
工程力学中思政育人教学设计与实施初探
——以“工程力学”绪论为例.....刘 颖 沈大明 高晋清
基于建构主义的基础力学课程思政教学设计及实践.....叶红玲 杨成生 杜家政
力学思政新篇章，春风化雨润无声
——以“工程力学”为例谈工科教学中的思政教学问题.....董世明 华 文
(第1页，共4页)

[3] 202205 理论力学课程思政体系的重构与实践——以“滑动摩擦”为例，高等学校工科基础课程思政教学论文和优秀案例汇编

高等教育出版社

证 明

《高等学校工科基础课程思政教学论文和优秀案例汇编》
(ISBN: 978-7-89530-274-7) 于 2022 年 4 月在我社出版。该作品收录了顾祥林等撰写的《讲授工程伦理，规范职业行为》等 92 篇课程思政教改论文和叶红玲研制的《达朗贝尔原理与科学精神》等 17 个课程思政教学案例（详见附件），展示了高校工科基础课程在课程思政建设与教学实践方面取得的成果。

特此证明。

附件：本作品目录

高等教育出版社有限公司
总编辑办公室
2022 年 5 月 30 日

系统工程课程思政的探索与实践.....陆志明
以“导学研”促进“朋辈共进”的统计学课程思政建设.....李亚杰 李 鹤 张 劼 丁金和
大学物理课程思政关键问题研究.....王 松 张 文 余 军 杨凤英
新工科背景下课程思政建设中“内部协同效应”的构建——以环境化学课程为例解晓华 封享华 肖 萍 赵隆峰
环境影响评价课程思政教学的设计与实践.....赵小晖 解晓华 白淑琴 冯永强
功能高分子材料研究生思政示范课教学案例设计.....周俐军 王冬梅 姚同杰
盐类结晶基建科技史与课程思政.....乌志明 崔香梅

优秀案例

达朗贝尔原理与科学精神.....叶红玲
点的速度合成定理与科学思维.....叶红玲
质点系相对于质心的动量矩定理与科学方法.....叶红玲
理论力学课程思政体系的重构与实践——以“滑动摩擦”为例.....杨文明
平面简单桁架内力计算.....王 玥
拉压杆的强度分析——工程安全无小事.....李 娜
工程力学课程思政教学设计——以弯曲组合变形为例.....王延超 杨 雯
位移计算之图乘法.....彭旭龙 郝海霞
流体力学工匠精神案例.....王玉敏
平面连杆机构.....韩 琪
制图基础课程思政案例——平面与平面立体相交.....戚 美
工程制图课程思政案例——回转体的截交线.....冯 佩
工程制图课程思政案例——位卑未敢忘忧国(螺丝钉精神).....杨 静
电工学课程思政案例——正弦稳态电路分析.....于 鑫
通信原理课程思政案例——飞渡鹊桥至嫦娥,军民通信两相宜.....张晓璐
环境法基础课程思政案例——环境法概述.....郭 琳
工程伦理与案例分析.....孔 寅

[4] 2019 移动互联背景下基础力学课程资源的精品化重构, 电力高等教育

电力高等教育 2019年第1期(总第107期) 目 录 ●“教学名师培育计划”项目 “互联网+”背景下课堂教学的改革与实践 ——“教学名师培育计划”项目的收获与反思 孙 芳 (3) ●“优秀青年教师教学支持计划”项目 教师教学支持计划助力 搞好教学改革实践 张 磊 (7) “优秀青年教师教学支持计划”项目的实践与心得 白 康 (10) “优秀青年教师教学支持计划”项目助力教学改革 马海燕 (14) 提升教学水平 助力个人成长 ——“优秀青年教师教学支持计划”项目总结 李松涛 (17)		升华教学理念 提高教学水平 ——“优秀青年教师教学支持计划”项目总结 魏月红 (20) “优秀青年教师教学支持计划”项目的收获与体会 杨化动 (24) ●教学研究与改革 《机器学习》课程资源建设研究 袁和金 (27) 《人力资源管理》课程中的思政建设策略思考 夏 统 (31) 移动互联背景下基础力学课程资源的精品化重构 杨文刚 王峰奇 (33) 高等教育领域中区块链技术的应用探索 赵文清 王新颖 (36) 语域视角下大学生英语阅读输入模式探讨 ... 王爱会 (40) ●新入职教师培训工作 高校青年教师岗前培训心得体会 王晓龙 (43) 教学培训收获及课堂教学实践初探 李少岩 (46) 浅谈教学培训心得及课堂教学实践感受 刘贺晨 (50) 新入职教师培训心得与体会 解西阳 (52) 浅谈新教师教学培训心得与体会 石可涵 (54) ●管理工作 艺术教育融入大学教育之我见 陈 华 (58)	
编 委 会 主 任 王增平 副主任 米增强 柳长安 张晓宏 委 员 (按姓氏笔画为序) 王秀梅 王建红 田 亮 史会峰 师瑞峰 刘 辉 刘志彬 花广如 李向宾 李昂洋 吴乐为 沈国清 张 磊 张大超 张向弘 张晓栋 苑春刚 赵旭光 赵红海 赵金花 侯丹丹 袁和金 夏 统 徐衍会 梁梅峰 韩东升 彭 林 褚 艳 魏军强		主管单位: 华北电力大学 主办单位: 华北电力大学教育处 编辑部: 河北省保定市电 路 689 号华北电力 大学院内 电 话: 0312-7525356 电子信箱: hbdldxldgdy@sjtu.cn 邮政编码: 071003 印 刷: 保定市北方印刷有 限公司 印刷时间: 2019年6月 准印证号: (冀L) 1200008 (内部资料 免费交流)	

[5] 2021 理论力学课程思政体系重构，电力高等教育

电力高等教育 2021 年第 1 期 (总第 111 期) 课程思政专辑 (一) 目 录		将课程思政融入《证券投资学》线上线下教学的探索 周建国 王世国 (40)
		《理论力学》课程思政体系重构与实践 ——以“滑动摩擦”章节为例 杨文刚 (43)
		论法学专业课程思政改革的现实困境及对策 邵 奎 (46)
		基于产出导向视角下的“即时实践，学用合一”的数字电 子技术教学模式创新与实践 马海杰 (50)
		融合第一课堂和第二课堂，构建有机课程思政体系 ——以《政治学》课程为例 秦伟江 (54)
		勤奋夯实专业基础 坚定自信为国奋进 ——《工程电磁场》与《信号分析与处理》课程思政实践 苑东伟等 (58)
编 委 会	任 王增平	《移动通信》课程思政建设总结 陈智雄等 (1)
	任 刘崇茹 安利强	《产业经济学》课程思政探索与实践 陈 颖 齐 玮 (5)
员 (按姓氏笔画排序)	王秀梅 王建红	《大学物理》课程思政建设心得 李松涛等 (8)
	史会峰 吕 游	《传热学》课程思政案例设计 高正阳等 (11)
	吕安强 刘 芳	《太极拳》课程思政体系建构研究 付 超 (15)
	刘 辉 刘 璐	《电路理论》课程思政建设路径探索与实践 冉慧娟等 (18)
	刘志彬 齐立强	《过程控制系统》课程思政建设的探索与实践 赵 征等 (22)
	花广如 李泓泽	《高级语言程序设计 (C++)》课程思政建设总结 潘卫华等 (25)
	吴乐为 汪黎东	《英美概况》课程课堂思政设计 刘 洋 (29)
	沈国清 张大超	《化工基础》课程思政案例设计 朱洪涛 (32)
	张尚弘 张晓楠	讲好中国力学故事 增强民族文化自信 李 娜 (35)
	赵旭光 赵红涛	在工程训练课程中融入思政内容的研究 赵鹤翔等 (38)
	赵金花 侯丹娟	
	袁和金 徐衍会	
	郭 喆 黄 宇	
	梁海峰 葛铭伟	
	谭 琪 魏军强	

主管单位：华北电力大学
主办单位：华北电力大学教育处
编辑部：河北省保定市华北电力大学院内
路 689 号华北电力大学院内
电 话：0312-7525356
电子信箱：hbdldsdlgsjy@nwbu.edu.cn
邮政编码：071003
印 刷：保定市北方印刷有限公司
印刷时间：2021 年 6 月
准印证号：(冀 L) 1200008
(内部资料 免费交流)

电力高等教育

2021 年第 2 期 (总第 112 期)

课程思政专辑 (二)

目 录

编 委 会

主 任 王增平
副主任 刘崇茹 安利强
委 员 (按姓氏笔画排序)
王秀梅 王建红
史会峰 吕 游
吕安强 刘 芳
刘 辉 刘 翔
刘志彬 齐立强
花广如 李泓泽
吴乐为 汪黎东
沈国清 张大超
张尚弘 张晓栋
赵旭光 赵红涛
赵金花 袁和金
徐衍会 郭 喆
黄 宇 梁海峰
葛铭伟 谭 琪
魏军强

《高电压技术》课程思政教学改革探索与实践

..... 谢 军 (1)

浅谈《电机学》课程中的中国故事 李建文 (5)

《通信系统原理》课程思政案例设计

——以“信道”为例 王雅宁 (8)

对课程思政设计和建设的思考与实践 白 康 (11)

《理论力学》课程思政体系化建设研究 杨文刚 (14)

《高等数学》课程思政探索 侯淑萍 (17)

《线性代数》课程思政探索与实践 孔 倩 (20)

以英语学科核心素养为目标的融合型课程思政教学实践

——以《英语思辨阅读》课程为例 牛培培 (23)

知识-能力-情感目标有机融合的《机械设计》课程思政

教学体系构建 杨化动 段 巍 (26)

《供热及热源工程》课程思政建设的实践与探索

..... 张旭涛 (30)

电力高等教育

2022 年第 2 期（总第 114 期）

目 录

编 委 会

主 任 王增平
副主任 刘崇茹 安利强
委 员 （按姓氏笔画排序）
王秀梅 王建红
史会峰 吕 游
吕安强 刘 芳
刘 辉 刘 璐
刘志彬 齐立强
花广如 李泓泽
吴乐为 汪黎东
沈国清 张大超
张尚弘 张晓栋
赵旭光 赵红涛
袁和金 徐衍会
郭 喆 黄 宇
梁海峰 葛铭伟
谭 琪 魏军强

●河北省优秀教学团队

凝聚团队力量 建设一流课程 … 通信系统原理教学团队（1）
流体力学及泵与风机教学团队建设探索 …… 张 磊等（6）

●“教学名师培育计划”项目

激发学习兴趣 培养创新思维 …… 王 涛（9）

●“优秀青年教师教学支持计划”项目

投入热爱 守正创新
——“优秀青年教师教学支持计划”项目总结 … 杨文刚（12）
依托教改项目提升教育教学能力的实践和课程思政建设
总结 …… 陈智雄（15）
在锤炼中成长 在融合中前行
——“优秀青年教师教学支持计划”项目总结 … 马海杰（18）

学研双驱模式的输电线路工程专业 实践教学体系研究

杨文刚, 王璋奇

(华北电力大学 机械工程系, 河北 保定 071003)

摘要: 为建立完善的输电线路工程专业本科生研究创新能力培养新模式, 结合专业特色和培养目标, 专业实践教学体系进行研究, 提出了“学研双驱”的新型输电线路工程专业实践教学体系, 并从实践教学的各个环节入手, 研究了新模式下实践教学活动的具体实施方案, 尤其是提出了“类现场”的专业课程设计模式与“长线导师制”的毕业设计模式, 对提高学生的研究创新能力、专业基本能力与个人综合素质有着良好的促进作用。

关键词: 学研双驱模式; 输电工程; 实践教学体系; 类现场; 长线导师制

中图分类号: G642.0 **文献标识码:** B **文章编号:** 1002-4956(2017)5-0198-03

Research on for practical teaching system for transmission line engineering specialty based on studying-researching double driven mode

Yang Wengang, Wang Zhangqi

(Department Mechanical Engineering, North China Electric Power University, Baoding 071003, China)

Abstract: Combined with the specialty characteristics and training objective, the research on the practical teaching system for transmission line engineering specialty is conducted, which could help to construct the new training system for cultivating the research and innovation ability of transmission line engineering professional undergraduates. The new practical teaching system of transmission line engineering specialty based on the studying-researching double driven mode is proposed. From the each segment of practice and teaching, the concrete implementation plan under new mode is studied. the “Similar-spot” professional course design mode is especially proposed and the “Long-term supervisor system” graduation design mode has better promotion to improve students’ research and innovation ability, professional basic ability and personal comprehensive quality.

Key words: studying-researching double driven mode; transmission line engineering; practical teaching system; similar-spot; long-term supervisor system

2008年春节前后,我国华中、华南等地的输电线路遭遇了严重的覆冰灾害^[1-4],凸现了输电线路工程专业人才队伍的缺乏。我校适时围绕“大电力”学科体系建设,在机械工程及自动化专业设置了输电线路工程方向。经过了5年的积极探索、发展,于2013年进行专业调整,独立设置输电线路工程专业,隶属机械工程一级学科。目前已经完成了理论教学体系建设、实验

室建设的初期工作,完善修订了机械工程(输电线路工程)专业培养方案,培养了4届本科毕业生。为建立完善的输电线路工程专业本科生研究创新能力培养新模式,结合专业特色和培养目标,进行了学研双驱的输电线路工程专业实践教学体系的理论研究,并针对实践教学体系的各个环节提出了具体实施方案。

1 专业培养目标、实践教学建设理念及作用

1.1 输电线路工程专业的专业特色及培养目标

我校输电线路工程专业主要从机械、土木工程(力学)角度来研究输电线路工程的问题,较宽地涉及机械工程、土木工程、电力工程、管理科学的基础理论知识,专业培养目标为:培养具有扎实自然科学基础、较好的

收稿日期:2016-10-28

基金项目:河北省高等教育教学改革研究与实践项目(2015GJJG236),
华北电力大学教育教学改革立项项目

作者简介:杨文刚(1982—),男,河北保定,博士,讲师,主要研究方向为
输电线路结构设计及安全运行技术。

E-mail:bdywg@126.com

特高压单柱拉线塔主柱扭转刚度实验系统

杨文刚, 陈湘阳, 王璋奇

(华北电力大学 能源动力与机械工程学院, 河北 保定 071003)

摘 要: 目前对主柱扭转刚度的研究主要通过理论分析和有限元计算, 分析计算结果的准确性并未进行过实验验证。为此该文设计了一种测量主柱扭转刚度的实验系统, 通过在主柱模型施加荷载并测量其发生的扭转角, 可得到主柱模型的扭转刚度。实验结果表明: 使用该系统测量主柱模型的扭转刚度, 测量原理简单, 测量方法简便易行, 与理论计算、有限元计算结果相比较为吻合, 具有较高的准确性与实用性。

关键词: 拉线塔; 主柱; 扭转刚度; 扭转角

中图分类号: TM75 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-4956(2017)4-0082-04

Experimental system on torsional stiffness of
main column of UHV guyed tower

Yang Wengang, Chen Xiangyang, Wang Zhangqi

(School of Energy, Power and Mechanical Engineering, North China Electric Power University, Baoding 071003, China)

Abstract: At present, the study of the torsional stiffness of the main column is mainly through the theoretical analysis and FEM calculation, but the accuracies of the analysis and calculation are not verified by experiments. Therefore, the experimental system for measuring the torsional stiffness of a main column is designed. The torsional stiffness of the main column model can be obtained by loading the main column model and measuring the torsional angle. The experimental results show that this system for measuring the torsional stiffness of the main column model has the simple measurement principle, and the easy and convenient measurement method. Compared with the results of the theoretical calculation and the finite element calculation, the measured results are rather consistent and have higher accuracy and practicality.

Key words: guyed tower; main column; torsional stiffness; torsional angle

1 单柱拉线塔简介

特高压单柱拉线塔一般由塔头、主柱、拉线 3 部分组成(见图 1), 其第一阶振型为绕主柱中心的扭转振动^[1-2]。由角钢组成的主柱为空间格构式结构, 其扭转刚度对塔的扭转振动固有频率起着决定性的作用。因此, 主柱扭转刚度的计算是进行拉线塔设计分析时需要重点考虑的问题之一。

由于目前对主柱刚度的研究主要通过理论计

算^[3-6]和有限元模拟^[7-11], 分析计算方法的准确性并未进行过实验验证。为此, 本文设计了一种测量主柱扭转刚度的实验系统, 通过在主柱模型施加荷载并测量其发生的扭转角, 得到主柱模型的扭转刚度, 并将实验结果与理论计算、有限元计算结果相对比, 对实验系统的精确性给予评价。

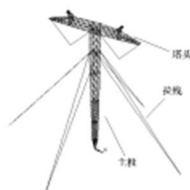


图 1 单柱拉线塔

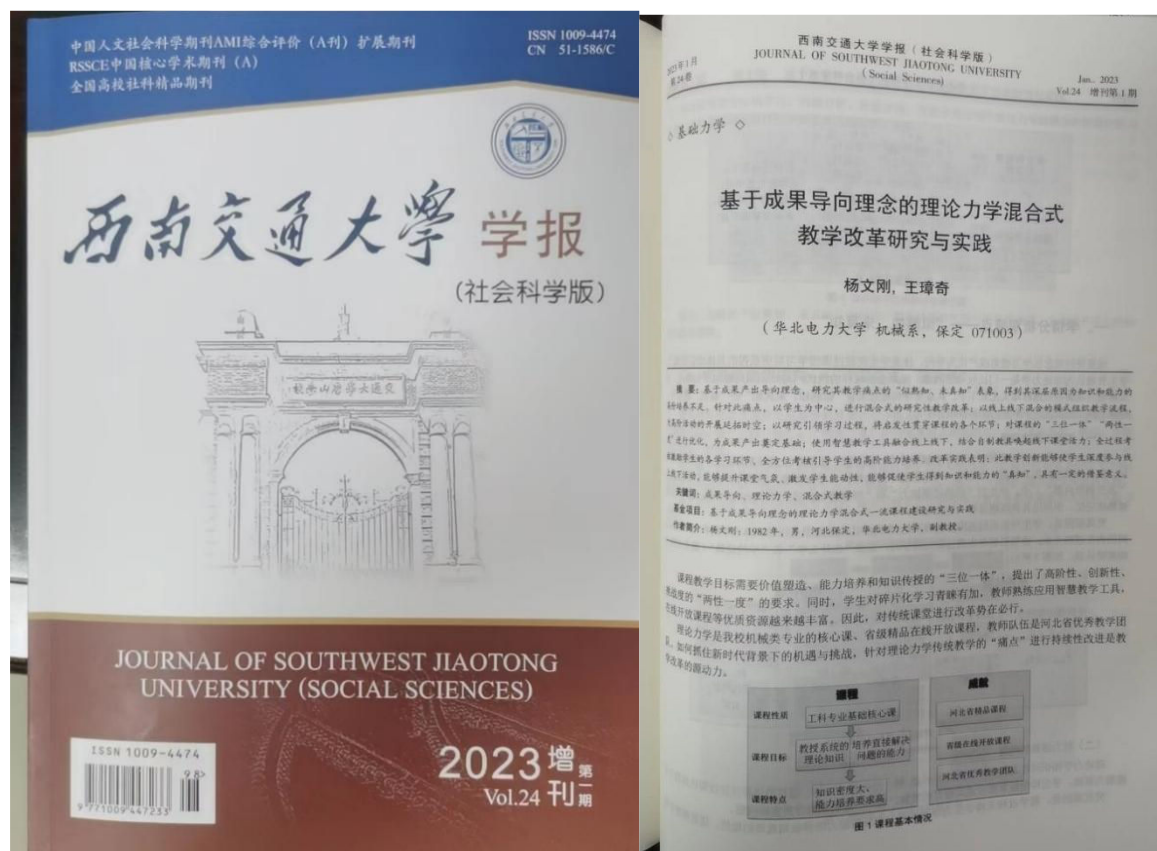
收稿日期: 2016-10-27

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(51608195), 河北省高等教育改革研究与实践项目(2015GJ16236), 华北电力大学优秀青年教师教学支持计划项目

作者简介: 杨文刚(1982—), 男, 河北保定, 博士, 讲师, 主要研究方向为输电线路结构设计与安全运行技术。

E-mail: hylwyg@126.com

[10] 202301 基于成果导向理念的理论力学混合式教学改革研究与实践, 西南交通大学学报(社会科学版)



DOI:10.19429/j.cnki.cn11-3776/g4.2023.03.008

基于马克思主义认识论的 《有限元分析及应用》课程思政建设

文 / 华北电力大学 杨文刚 赵静 王璋奇

本文以机械类专业研究生课程《有限元分析及应用》为例, 根据课程特点, 将马克思主义认识论的基本观点引入到课程思政的建设之中, 取得了良好的教学效果。

基于普遍性和特殊性关系, 重构课程的知识体系

华北电力大学作为以能源电力为特色的研究型高校, 《有限元分析及应用》是学校输电线路工程机械类、能源类专业的基础课, 旨在培养研究生的力学建模、理论分析基本能力, 以及解决复杂工程问题的综合能力。

基于产出导向理念, 输电线路专业的人才培养目标对课程提出了知识、能力、素养、价值的四维能力培养要求, 并从低到高依次细化为基础阶、提升阶和创新阶等三层阶, 从而形成了“三阶四维”的课程目标矩阵。在研究生有限元分析的课程体系建设过程中, 我们运用马克思主义理论中的普遍性和特殊性关系的原理, 分析各知识点之间的辩证关系, 梳理知识点的普遍性和特殊性关系, 最后依据课程基本要求和学生认知的水平, 对课程的知识体系进行重构, 构建基于马克思主义认识论的

课程思政体系。

从普遍性到特殊性的课程知识体系构建, 把有限元理论的基本问题看成一个工程数学方程的定解问题, 用泛函分析的观点给出统一方法, 高瞻远瞩地理解有限元方法的本质, 并希望以此来解决所有的工程问题。从特殊性到普遍性的课程知识体系构建, 则把有限元理论简化成具体工程问题的实用求解方法, 研究对象非常具体, 与输电线路工程、电力工程、热能工程等学科相结合, 并结合学生的专业知识, 增强学生学习的积极性, 加深学生对所学知识的理解和掌握。

在讲授有限元原理的知识点时, 首先引入“加权”的概念, 从“赋范空间”的“子空间”投影概念, 详细讲解学生熟悉的“梁弯曲问题”及其各种求解方法, 如差分方法、配点法、子域法、递辽金法、里兹法、有限元法等, 使学生充分了解各种

方法的优缺点、精度分布特征, 体会方法的内在逻辑, 感受有限元方法的内在魅力, 提高学生学习的主动性和学习热情。

两种不同知识体系构建, 各有利弊。在课堂讲解时, 可根据学生的实际情况, 采用“整体归纳、局部演绎”的方法。新的课程知识体系与学生的认知水平和人才培养目标相契合, 深化了学生对矛盾普遍性和特殊性原理的理解和认识, 提高了学生解决工程问题的能力。

探索基于马克思主义认识论的全周期认知学习模式

强化学生科学探索能力的培养, 需要对传统教学过程进行重构, 构建全周期认知的学习模式, 以体现“从实践中来, 到实践中去”的认知过程, 强化马克思主义的认识论对课程体系构建的指导作用。

首先是将工程问题抽象成理论分析模型。鼓励学生从工程

新工科背景下专业实验室智能运行方法研究*

王进峰 丁海民 李林 花广如 李振纲

华北电力大学机械工程系 河北保定 071003

摘要 为了适应新工科背景下实验室建设要求, 提高实验室运行效率, 利用遗传算法进行实验课程分组。首先, 建立基于学生选择意愿和教师指导意愿的实验分组问题模型; 其次, 建立基于学生码位和分组码的染色体表达方案, 设计双点交叉和变异算法, 建立适应度与优化目标之间的关联关系; 最后, 对指定实验课程分组问题进行分组优化, 优化结果验证该方法的有效性。

关键词 新工科; 实验室; 实验课程; 智能分组; 遗传算法
中图分类号 G642.4 **文献标识码** B
文章编号 1671-489X(2024)08-0026-04

0 引言

随着教育部新工科建设步伐的逐渐推进, 跨学科专业人才培养成为高等教育人才培养的主要模式。自2017年以来, “智能制造”“智能建造”“智能电网”等新工科专业如雨后春笋在各大高校发芽、成长。其中, 实践教学是新工科专业建设的重要支撑指标, 而实验室是开展实践教学的主要基地。在新工科背景下, 高校实验室除了承担实践教学任务外, 在科学研究、创新创业、学科建设、专业建设等方面也发挥着重要作用^[1-2]。无论“双一流”学科建设, 还是“双万计划”专业建设, 实验室的绩效产出都是重要评估指标^[3-4]。但是, 随着高校实验室承担教学、科研、人才培养等任务的加重, 传统的实验室管理模式逐渐暴露出设备运行效率低、人员进出混乱、安全隐患多等问题, 为了改善实验室的管理水平, 提高实验室的运行效率, 首先要优化实验室的运行机制, 为此, 很多高校从实验设备、实验项目等角度探讨优化实验室运行机制的方法^[5]。同时, 高效的实验室运行机制需要先进的实验室管理系统, 要求实验室管理系统能够智能安排各种类型的实验项目, 保证实验室高效运行。笔者所在学校材料基础实验室承担的主要工作包括:

1) 本科实验课程, 工程材料1200人次/年, 电厂高温金属材料300人次/年;

2) 科学研究实验: 2000学时/年;
3) 大学生创新实践: 1000学时/年;
4) 其他实践环节: 500学时/年^[6]。

一方面, 繁重的实验任务要求实验室安排实验项目时必须紧凑高效, 另外一方面, 新工科背景下, 跨学科选修其他专业课程已经成为常态, 导致学生的课程差别较大^[7]。课程时间和实验时间差异性对实验课程的安排提出了更大的挑战, 为此, 本文探讨了一种利用遗传算法安排实验课程的方法, 以提高实验室的运行效率。

1 问题建模

工程材料课程有4项实验, 共8学时, 涉及学生200多人。每项实验的设备台套数不同, 那么每项实验的学生分组容量就存在差异, 譬如, 金相显微实验40人/次, 金相制件实验20人/次, 而热处理实验15人/次, 该实验课程具有以下特点:

1) 只有理论课结束后才能进行实验;
2) 只有上一个实验结束后, 才能进行下一个实验;
3) 每次参加实验的学生人数不允许超过实验分组容量。

因此, 在进行问题建模时, 只考虑一项实验即可, 因为只有在该项实验结束后, 才可能安排后续实验。对学生而言, 针对自己的课程情况, 对不同的实验分组进行概率选择, 时间冲突的实验分组选择概率为0, 其他的实验分组根据情况设置不同的选择概率, 但是该生所有实验分组的选择概率之和应为1; 对实验指导教师而言, 每组的学生数应尽量平均, 且接近实验分组容量。因此, 对学生进行实验分组问题就转化为满足一定约束条件的师生选择概率最大化问题, 为了便于描述该模型, 符号和变量如下。

1.1 符号定义

P_i : 学生集, $P=\{1, 2, 3, \dots, N\}$, p 为学生编号, 且 $p \in P$ 。

* 项目来源: 国家自然科学基金资助项目(52071142); 河北省教育厅高等教育教学改革研究与实践项目(2021GJJG420); 中国高等教育学会课题(21SYB14)。

作者简介: 王进峰, 花广如, 博士, 副教授; 丁海民, 博士, 教授; 李林, 通信作者, 高级工程师; 李振纲, 博士, 讲师。

基于“一平三端”的工程材料智慧课堂教学方法

王进峰 丁海民 李振纲

华北电力大学机械工程系 河北保定 071003

摘要: 为了提高学生的自主学习能力, 使用超星平台、教室端、移动端、管理端开展工程材料智慧课堂教学, 在课前预习、课堂学习、课后作业三个阶段实施智慧教学的课程改革模式。基于项目引导式的课程内容改革, 建立题库, 在课堂上充分利用课堂签到、线上测验、互动等智慧应用。实践证明, 该方法能够激发学生的自主学习能力, 具有较好的教学效果。

关键词: 超星; 工程材料; 智慧课堂

中图分类号: G642; G434 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-1438(2024)05-0011-02

先进的教学手段不断涌现, 推动了高等教育课程教学方法改革。如果说多媒体是教学工具的一次大变革, 目前基于在线教学的智慧课堂则是教学方法的又一次大变革^[1]。作为互联网的原居民, 现在的大学生互联网、手机等现代化工具有强烈的兴趣, 通过现代化工具获得的知识已经远远超过了原有的教学方法和手段。特别是自2020年以来, 在线教学工具日益成为高等教育课程教学的必备工具。为适应高等教育发展要求, 激发学生自主学习热情和提高学生知识掌握能力, 各高校在课程教学中引入智慧课堂的教学方法。目前, 开展智慧课程教学改革的现代化工具很多, 比较常见的有超星“一平三端”和雨课堂^[2-3]。

1 工程材料课堂教学现状分析

工程材料是机械工程专业的专业基础课, 也是能动专业的专业选修课, 在课程的32学时中理论占28学时, 实验占4学时。在原有的课程教学过程中, 由于课程内容侧重理论, 学生听课效率不高, 课堂上存在大量“低头族”; 课后作业质量参差不齐, 存在大量的雷同。为改变学生被动的学习状态, 许多学者采用了多种方法, 如郑娇玲等^[4]在课程教学中引入了案例教学, 通过案例来培养学生运用基础知识、基本理论解决较为复杂工程问题的能力; 易纯等^[5]通过超星学习通教学平台, 综合运用多种教学手段, 构建了以学生为主体的新型互动智慧教学模式。我校课程组教师

自2018年开始探索基于智慧课堂的在线教学方法, 利用超星“一平三端”工具开展工程材料课程的智慧课堂教学。

2 工程材料智慧课堂教学方法改革

基于工程教育专业认证“以学生为中心、成果导向和持续改进”的核心思想, 对课程教学方法进行改革与探索。原有的工程材料教学主要包括课堂教学和课后作业, 学生基本上是在教师的督促下被动学习, 缺乏主动学习的积极性。改革后的工程材料教学方法, 由原来的以教师教为主改变为以学生学为主, 教学内容也由原来的“课堂学习+课后作业”, 变更为“课前预习+课堂讨论+课后复习”。改革后的课程教学方法如图1所示。



图1 “以学生为中心”的工程材料教学方法改革
课前预习、课堂讨论和课后复习都是学生发挥学

作者简介: 王进峰, 博士, 副教授; 丁海民, 博士, 教授; 李振纲, 硕士, 工程师。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目“TiC-Ti5Si3增强高强耐磨铜基复合材料的制备及其协同效应研究”(编号: 51301068); 中国高等教育学会课题“面向工程教育认证的材料实验室协同运行机制研究”(编号: 21SYB14)。

DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-489X. 2024. 12. 049

基于多层次课程思政体系建设的机械工程专业核心课程
教学改革研究*

张超 赵鹏程

华北电力大学(保定) 河北保定 071003

摘 要 针对机械工程专业教学中课程思政的融入方法开展研究, 将思政教学的“引立串”三重作用融合起来作为课程思政建设的总体思路, 以知识点蕴含的思政元素为教学脉络, 统一服务科学思维理念培养的思政教育主线, 形成层次分明的模块化课程思政教学体系, 在此基础上进一步思考专业视角下的课程思政建设, 初步探索在系统观念引导下重构专业的课程体系和人才培养路线的课程思政建设基本思路。

关键词 课程思政; 思政教育; 机械工程转页; 测试技术; 转子动力学
中图分类号: G642.0 **文献标识码**: B
文章编号: 1671-489X(2024)12-0049-03

0 引言

2016年, 习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上强调, 要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^[1]。2019年, 习近平总书记在学校思想政治理论课教师座谈会上提出高等教育要解决好培养什么人、怎样培养人以及为谁培养人这个根本问题。思想政治教育能够确保人才培养始终与党和国家的发展步调保持高度一致。但是, 高校在人才培养方案和课程体系设计上, 往往只着眼于专业知识和技能的培育, 而忽视了思政教育的思想引导作用, 没有充分地发挥思政课程与专业课程的协同育人效应。

为全面贯彻党的教育方针, 落实立德树人根本任务^[2], 高校应致力于培养品德优良、身心健康、理论基础扎实、创新能力强、专业特色鲜明的德智体美劳全面发展的卓越人才, 始终秉持“建设一流本科、培养一流人才”的办学理念, 在教学中着力构建全员、全程、全方位的育人格局, 注重人才的科学素养以及工程能力的培养, 将提升洞悉科学问题的能力和创新意识作为人才培养成效的重要评价目标。

课程思政是落实新时代人才培养目标的有效途径, 而开展课程思政建设的关键是思政主旨的构造

和实施。基于课程知识点开展思政元素的挖掘并形成润物无声的思政教育主线, 通过寻求知识点以及课程间的内在关系形成有机关联的知识体系, 以服务人才的培养过程。值得注意的是, 想要充分发挥思政教育的引领作用, 课程思政就不能孤立于专业课程的体系之外, 除了要深入挖掘知识点所蕴含的思政元素外, 还应以系统观念来理解专业内涵和人才培养体系的架构, 进一步研究课程思政教育对人才培养体系发挥引领作用的机制, 深入开展课程思政体系的顶层设计, 并在专业视角下考查课程思政的成效。

1 课程思政体系建设的总体思路

机械工程专业集成机械、电子、控制、信息、计算机、人工智能、管理等诸多学科, 其特点是知识结构庞大、科学性强、工程应用广泛、对人才的综合素养要求很高。将课程思政贯穿专业培养过程, 实现理论知识与思政元素的有机融合^[3-4], 能够充分发挥思政教育对专业人才培养的“引立串”三重作用: “引”即导向性, 利用思政元素的政治观和价值观塑造作用, 解决“为谁培养人”的问题; “立”即内化性, 开展有信仰、懂科学、广视野、能自律、立志向的思政教育, 解决“培养什么人”的问题; “串”即体系性, 借助思政主线将纷繁复杂的知识和课程构造成有机体系, 明晰专业内涵, 从而更加有效地提高教学产出, 解决“怎样培养人”的问题。

此外, 课程思政建设也是开展人才培养体系顶层设计的重要手段, 以课程思政促进专业教育的质量提升, 以专业教育反哺课程思政的内容, 二者相辅相成、齐头并进, 贯穿人才培养的全阶段、全层次和全过程; 结合思政主线构建由通识课程到基础课程再到专业课程、由理论知识到工程应用、由低层次到高层次的人才培养体系, 突出各学科间的联系性和连续性, 有助于学生形成全面稳固的专业大局观。

作者简介: 张超, 博士, 讲师; 赵鹏程, 讲师。

2024年6月下 第12期(总第582期)

中国教育技术装备

思政浸润的工程图学课程教学探索

张英杰 宋立琴 张新春 刘华新 朱晓光

华北电力大学机械工程系, 河北 保定 071000

[摘要]文章紧紧围绕工程图学课程教学目标,深度挖掘思政元素,对课程内容进行系统性重构,提炼出“爱国情怀、辩证思维、工匠精神、优良品格”思政目标,并以四个思政目标为导向,将教学内容划分为五个模块,创新教学设计,改革考核方法,力争实现全景多维考核。

[关键词]思政;工程图学;教学改革

[中图分类号] G642 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095-3437(2023)21-0108-05

工程图学是工科专业学生必修的一门专业技术基础课。这门课的主要目标是让学生在了解国家制图标准的前提下掌握绘图技巧,培养学生的画图和识图能力,同时培养学生工程技术人员应具备的职业操守、创新能力、爱国情怀与工匠精神。本课程理论和实践并重,可为学生动手实践能力、创新能力的培养奠定坚实的基础。同时,它也是后续专业课程的基础,是学生今后顺利开展课程设计、毕业设计乃至无缝衔接工作岗位的决定性科目^[1]。在课程思政新形势下,工程图学教学工作者需要不断在实践中对教学体系、教学内容、教学方法及教育观念进行深化改革,进行系统性重构。

一、教学难点与教学改革目标

(一)教学难点

第一,部分任课教师在教学过程中只注重培养学生的画图和读图能力,缺乏针对工程设计能力的系统培养,不够重视实践,导致课程内容与工程应用及社会需求脱节,影响学生的毕业设计及毕业后的工作。其实工程图样也是工程师设计思想的表现形式之一,所以需将图学思维提升到机械设计的层面,表现其原理、方法和图形设计思想^[2]。第二,部分任课教师对课程思政的认识较片面,且思政能力有待提高,思政内容融入度不高,认为课程思政可有可无,正常的教学时间都很紧张,哪有时间讲思政,更缺乏有效的课程思政方法,所以就笼统地只将“爱国主义”和“工匠精神”加入课堂内容中,未进行课程教学内容与辩证唯物主义等思政内容的

有效融合,让学生觉得是生搬硬套,索然无味。

(二)教学改革目标

依据新工科建设及课程思政建设目标对本课程的要求,提炼基于课程思政的教学目标,对教学体系、教学内容、教学方法及教育观念进行深化改革,紧扣应用型人才培养目标,适应工程认证的需要,挖掘隐含于课程中的思政元素,重构教学知识点,摒弃陈旧内容,整合现代设计内容与方法,将机械设计、典型工程案例融入课程教学,以强化学生工程实践能力、工程设计能力与工程创新能力为核心,探索出基于问题式学习、项目式学习的课程教学模式,以期在专业课程教学过程中培养学生的工程素养、家国情怀、正确价值观念,使学生成为既具有较强的专业能力和创新能力,又具有较高的政治素养的人才。

二、确立课程思政目标

要做到让工程图学课程内容与思政元素同频共振,就要将本课程内容、后续专业课特点和思政内容密切结合起来。笔者通过对本课程内容进行系统性重构,挖掘出以下四个思政目标。

(一)弘扬民族精神,厚植爱国情怀

在介绍图学的发展史时,重点列举中国古代有关工程图样的书籍,如宋代的《营造法式》和明代宋应星的《天工开物》,同时介绍国产航母“山东号”、国产大飞机、中国高铁等,展现机械大国的风采,并要求学生搜索中国制造业的先进代表作品,增强学生民族自豪感。基于《中国制造 2025》的战略方

[收稿时间]2023-06-15

[基金项目]河北省专业学位教学案例(库)项目(KCJSZ2024125)。

[作者简介]张英杰(1977—),女,河北人,博士,讲师,研究方向为图学研究教育。通信作者:张新春(1980—),男,河北人,博士,副教授,研究方向为冲击动力学和输电线路工程。

工程教育认证视角下大学素质教育模式

王进峰

(华北电力大学, 北京, 100096)

素质教育是以全面提高人的基本素质为目的, 尊重人的主体性和主动精神, 注重开发人的智慧潜能, 注重形成人的健全个性为根本特征的教育。广义的素质指的是教育学意义上的素质概念, 指人在先天生理的基础上, 在后天通过环境影响和教育训练所获得的、内在的、相对稳定的、长期发挥作用的身心特征及其基本品质结构。主要包括人的文化素质、道德素质、智力素质、身体素质、劳动技能素质等。

一方面, 随着科学技术的进步和国际竞争的细化, 新产业模式和经济形态不断涌现。传统的价值取向和思想观念受到了巨大的冲击, 传统素质教育的内涵也在发生变化, 甚至出现了漂移。另一方面, 国家战略“中国制造 2025”正如火如荼进行, 为了在新一轮“工业革命”中取得竞争优势, 主导参与国际分工, 高等教育改革应冲锋在前。尤其是我国加入华盛顿协议后, 许多高校力图通过工程教育认证, 取得国际工程教育领域本科学历互认互通的资格。在此背景下, 高等工程教育面临着新问题: 一方面要以工程教育认证的标准严格进行专业建设, 另外一方面还要继续坚持传统的素质教育。如何在工程教育认证的高标准下继续加强大学生的素质教育是高等工程教育迫切需要解决的问题。

本课题通过研究工程教育认证和大学生素质教育的内容和辩证关系, 找出二者的异同点, 求同存异, 探究在工程教育认证视角下, 大学生素质教育的新模式和新方法, 以此建设一流本科专业、培养具有挑战性思维等综合素质的大学生。

一、主要内容和研究方法

(一) 主要研究内容

1. 研究工程教育认证毕业要求与大学素质教育内涵的对应关系: 重新审视并扩充大学素质教育的内涵, 在充分理解工程教育认证标准和大学生素质教育内涵的基础上, 充分把握二者的核心思想, 理清二者之间辩证关系。
2. 研究工程教育认证标准体系下大学生素质教育的体系结构: 审视在工程教育认证视角下的大学生素质教育内涵的变化, 重塑大学生素质教育体系结构
3. 以工程教育认证的标准研究大学生素质教育的新模式

(二) 研究方法

在研究过程中, 通过调查表法确定工程教育认证和大学生素质教育的各指标点, 通过层次分析法, 确定各指标点支撑整个毕业要求和素质教育的权重。通过调查表法, 确定面向工程教育认证的大学生素质教育体系, 通过灰度关联法确定培养方案中的课程体系与大学生素质教育体系的关联度。根据关联程度, 改革培养方案, 力图全面提高大学生综合素质。

作者简介: 王进峰, 华北电力大学(保定)先进设计与智能制造教研室主任, 副教授, 主要研究方向为智能制造、高等工程教育。

教学改革 Teaching Reform

DOI:10.19429/j.cnki.cn11-3776/g4.2023.06.020

专业课程小班化沉浸式教学模式初探

文 / 华北电力大学 机械工程系 张超

在教学实践的基础上, 研究专业课程的小班化沉浸式教学模式, 通过教学元素的精心设计激励学生自主学习, 使存在差异的学生个体有效地提高学习成效。

课堂参与度是影响教育质量的关键因素, 如何使学生充分沉浸在课堂教学过程中, 有效地激发出学生深入探究、主动学习的热情, 是专业课教师必须深入思考的问题。本文在教学实践的基础上, 研究了专业课程的小班化沉浸式教学模式, 通过教学元素的精心设计激励学生自主学习, 目标是使存在差异的学生个体有效地提高学习成效。

构建小班化沉浸式学习环境

小班化教学是指学生人数较少、教师能够与学生开展形式多样的互动、从“讲授者”变身为“引导者”、在教学过程中给予学生充分思考空间的一种教学活动。在这种教学活动中, 教师将更多的精力放在教学元素的设计上, 通过与每位学生进行面对面交流, 鼓励学生勇于发表自己的看法和见解。在教学活动中, 每一位学生的疑问和想法都能通过互动呈现出来, 使自身始终处于教学活动的主导地位, 从而令整个课堂始终处在热烈的学习氛围中。

小班化教学还需要教师注重学习环境的构建, 这有利于进一步提

升学生的投入度。例如, 沉浸式的学习环境可通过对教室进行精心的布置来实现。在教室中使用可移动桌椅, 上课时学生集中坐在教室中央, 周围安排展台, 布置教具; 在墙壁上张贴实际工程项目的案例介绍; 教室里放置一块可移动黑板, 根据教学进程定时更新相关教学内容的要点和拓展内容; 设置演示计算机, 学生可以自己动手操作软件, 有编程知识的学生还可以查看软件的源代码并亲手编制相关程序。此外, 在课间时使用投影仪播放课程相关的视频短片, 让学生耳濡目染地理解课程的核心内容。

小班化沉浸式教学模式, 使学生对枯燥的理论“触手可及”, 教学元素更加鲜活直观。学生一进入教室, 就能融入到一个与教学内容息息相关的环境中, 全身心地投入到教学活动中。

重要的理论点讲深讲透, 为学生构建完整的知识链条

如果学生的知识链条有存疑环节, 那么将不利于其整体知识体系的形成与拓展。因此, 教师在教授理论时, 若遇到虽不属本学科的范围

但学生存疑的基础知识点时, 有必要追根究底, 为学生填平知识道路上的“坑”, 使学生知识结构更加完整牢固。需要强调的是, 没有实际意义的知识, 会明显降低学生的学习兴趣, 而且最易成为学生的知识结构的“裂点”。很多学生即使考上研究生后, 在专业技术领域还久久无法入门, 很大程度上就是因为知识结构的缺陷所致。

实际教学中, 应结合课程思政的主线要求, 在小班化授课中应围绕课程的核心概念开展教学, 着眼于构造完整的专业知识链条来设计教学环节和铺设教学元素, 目的是引导学生以科学思维方法开展理论探索, 以科学的系统性观点来构建学科之间的内在联系; 在教学中应做到理论意义与物理意义并重, 最终导向理论在工程中的具体应用, 教学基本原则是以物理解释现象, 以数学揭示本质; 不但要填实关键知识点, 还要学会发现性学习, 能够利用学科之间联系, 主动整合学科的理论体系, 深入理解专业课程的承接关系, 自主构造环环相扣、由浅入深、从基本理论向工程应用逐层递进的完整的知识链条, 提升

培养大学生创新能力的实践教学体系构建 ——以工科大学机械专业为例¹

王进峰，张兵宇，花广如，丁海民，邢迪雄

（华北电力大学，河北 保定，071003）

摘 要：大学生实践能力和创新精神的培养是目前我国高等教育改革和研究的重点方向。通过梳理原机械类专业实践教学体系存在的问题，以培养大学生创新精神为核心，提高创新能力为目标，进行机械类专业实践教学体系的研究，主要完成了两方面的工作：①构建“一个核心三条主线十大模块”实践教学体系；②设计了“综合实践”和“创新实践”的内容，并优化了其运行机制和评价方法。

关键词：工程教育认证；机械类；实践教学体系；运行机制

由于各种原因，大学生的实践操作能力和创新能力是目前我国高等教育的薄弱环节^[1]。2007年，财政部、教育部关于印发《高等学校本科教学质量与教学改革工程专项资金管理暂行办法》的通知，指出高等教育要“积极推进教学内容、课程体系、实践教学环节等人才培养模式的综合改革，全方位创新教学理念、培养模式和管理机制，着力提高大学生的创新精神和实践能力”。2011年，教育部《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》进一步指出“支持学生参与科学研究，强化实践教学环节”，充分体现了国家对高等教育培养学生创新能力的重视。机械行业是我国国民经济的支柱性行业，机械类专业对学生创新精神和创新能力有着更高的要求。

工程教育认证核心思想是“以学生为中心”、“产出导向”和“持续改进”^[2-4]。多年的认证实施实践表明，工程教育认证中“识别、分析、和解决复杂工程问题”是培养学生创新精神，提高创新能力的重要手段^[5]。根据工程教育认证的“通用标准”，学生是工程教育的第一产出。在“通用标准”中，毕业生只有达到了12条毕业要求，才能初步被判定满足毕业条件^[6-7]。在工程教育认证的十二条毕业要求中，出现频率较高的两个词汇分别是：“复杂工程问题”、“多学科”，体现了工程教育认证对学生实践能力、创新精神的重视。而对理工学生而言，实践教学是提高识别、分析和解决“复杂工程问题”能力的重要手段^[8-9]。如何建设实践教学体系以提高大学生识别、分析和解决复杂工程问题的能力，满足工程教育认证的建设要求？各高校通过不同的手段构建适合本校本专业办学特色的实践教学体系。部分学校从“成果导向”的角度出发，建设实践教学体系和环节^[10]，而建设的成果则是学生识别、分析和解决复杂工程问题能力的提高。总体而言，大部分高校在课程实验、课程设计和毕业设计等传统实践环节的基础上，进行改革，以提高学生识别、分析和解决负责工程问题

¹ 本文系河北省教育厅高等教育教学改革研究与实践项目（编号：2019GJJG417），中国高等教育学会“大学素质教育”专项课题（编号：2019SZYB13），华北电力大学教师教学支持计划2019（编号：20190101）成果。

以解决复杂工程问题为核心的综合切削实验教学改革

王进峰¹, 储开宇¹, 花广如¹, 刘 欢², 邢迪雄²

(1. 华北电力大学 能源动力与机械工程学院, 河北 保定 071003;

2. 华北电力大学 工程训练中心, 河北 保定 071003)

摘 要: 为了培养学生识别、分析、解决“复杂工程问题”的能力, 分析了“机械制造技术基础”和“公差与技术测量”课程实验目前存在的问题, 设计了一个综合切削实验。实验内容包括: 确定基于加工质量、效率和成本的切削参数优化模型; 根据新型材料的力学性能确定切削参数及其水平; 根据田口法设计正交实验方案; 利用虚拟仿真实验平台, 掌握实验仪器的使用方法和实验平台的搭建方法, 并进行切削实验; 利用工具软件进行切削参数的敏感性分析, 建立经验公式, 并进行最优切削参数预测。

关键词: 工程教育认证; 复杂机械工程问题; 切削实验; 教学改革

中图分类号: G642.0 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-4956(2021)02-0185-05

Teaching reform of comprehensive cutting experiment with core of solving complex engineering problems

WANG Jinfeng¹, CHU Kaiyu¹, HUA Guangru¹, LIU Huan², XING Dixiong²

(1. School of Energy, Power and Mechanical Engineering, North China Electric Power University, Baoding 071003, China; 2. Engineering Training Centre, North China Electric Power University, Baoding 071003, Hebei, China)

Abstract: In order to cultivate students' ability to identify, analyze and solve "Complex engineering problems", this paper analyzes the existing problems in the experiment of "Mechanical manufacturing technology basis" and "Tolerance and technical measurement", and designs a comprehensive cutting experiment. The experimental contents include determining the cutting parameter optimization model based on machining quality, efficiency and cost, setting up the cutting parameters and their levels according to the mechanical properties of new materials, designing the orthogonal experiment scheme according to Taguchi method, and adopting the virtual simulation experimental platform to master the use method of the experimental instrument and the construction method of the experimental platform. The cutting experiment is carried out, the sensitivity analysis of cutting parameters is conducted by using the tool software, the empirical formula is established, and the optimal cutting parameters are predicted.

Key words: engineering education accreditation; complex mechanical engineering problem; cutting experiment; teaching reform

我国工程教育认证协会从 2012 年开始受理国内高校的工程教育认证申请, 近年来国内申请工程教育认证的高校日益增多, 尤其在本轮“双万计划”建设

中, 是否通过工程教育认证可能是国家或省一流专业建设和验收的重要标准^[1]。而在工程教育认证的 12 条毕业要求中, 对“复杂工程问题”的识别、分析和解决问题的能力是最重要的能力。如何界定“复杂工程问题”呢? 中国工程教育认证协会提出, 复杂工程问题必须具备以下特征: ①必须运用深入的工程原理知识及方法才可能得到解决; ②涉及多方面的或有冲突的技术、工程和其他因素; ③需要通过建立具有创造性的抽象模型才能得到解决; ④不是仅靠常用方法就可以完全解决的; ⑤工程问题中涉及的因素可能在专业工程实

收稿日期: 2020-07-16

基金项目: 河北省教育厅高等教育教学改革研究与实践项目 (2019GJJG417); 中国高等教育学会“大学素质教育”专项课题 (2019SZEYB13); 华北电力大学教师教学支持计划 2019 (20190101)

作者简介: 王进峰 (1977—), 男, 山东荣成, 博士, 副教授, 主要从事智能制造、高等工程教育实践教学等方面的研究。
E-mail: wj266@163.com

以学生学为中心的结构力学课程教学改革

张新春 汪玉林

(华北电力大学机械工程系, 河北 保定 071003)

[摘要]课题组通过剖析传统高等教育结构力学课程教学难、学生学不会和不感兴趣等特点,进行了新工科背景下结构力学课程教学改革与创新方案的探索。课题组以大学生学为中心,基于移动互联网背景,提出了一种线上和线下相结合的混合式教学模式,激发了学生学习结构力学的兴趣。此外,在结构力学课程教学过程中课题组教师还融入了思政教育,将思政教育与工程实践相结合,进一步培养学生的爱国情怀。

[关键词]结构力学;课程改革;新工科;学生学为中心

[中图分类号] G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095-3437(2021)01-0072-04

结构力学课程是高等工科院校近土木类各专业的专业基础课,其任务是让学生在学理论力学和材料力学等课程的基础上,进一步学习由杆件所组成结构的计算原理和方法,了解各类结构的受力特征^[1],具备熟练的结构分析、计算能力和良好的科学素质、解决工程问题的综合能力,并为后续专业课程的学习和研究打下必要的基础。可见,学好结构力学课程是非常重要的。

然而,在结构力学课程教学过程中存在着很多问题。其一,对任课教师而言,当前课程传统教学模式单一,教师多习惯于板书形式讲授,把结构力学知识点讲得清清楚楚,习惯于只要学生最后考试及格就算通过的考试制度;其二,对学生而言,结构力学枯燥、难学难懂,学生对结构力学课程不感兴趣,上课积极性不高,认为“及格万岁”;其三,结构力学课程最终考核方式单一,主要以期末闭卷考试为主,很多学生为了应付期末考试,在最后考试阶段死记硬背考试内容,这与我们为了培养学生分析和解决问题的能力而教学的目的相违背;其四,结构力学课程的传统教学普遍偏重理论,遵循“教材内容→课件制作→课堂讲授→作业解题”的标准过程^[2],学的知识难以和工程实际相联系。由于结构力学课程本身较难,注重理论的讲解方式会让学生觉得枯燥无味,丧失学习的兴趣。

在结构力学授课过程中,教师要改变理念、改变传统习惯,让启发式教学、课堂互动式教学、课题讨论式教学、非标准答案考试成为课程教学常态。结构力学的教学改革首先应明确三个教学目标:一是使学生获得足够的知识,更能参与到创造新知识的过程中;二是使学生学得一种思维方式,更能够胜任未来任何的职业;三是使学生的学习从被动的行为转化为自主的行为。为了

达到这三个目标,结构力学课程改革切实了解学生需求,以大学生学为中心来进行教学改革。以学生为中心的教学本质为:教学就是教学生如何学,学什么,怎么学,教学生“乐学”“会学”“学会”。其中“会学”是核心,要“会自己学、会思中学、会做中学”^[3]。近年来,以学生学为主体的教育理念已被广大高校推广^[4]。我们只有在课程教学过程中改变理念,为教学改革投入更多时间,不断拓展教学广度,建立“以大学生学为中心”的课程教学改革,才能提高人才培养质量,真正体现大学作为学术殿堂和教育最本真的内涵。

一、课程改革背景

以大学生学为主体进行课程改革,要考虑两个背景。一是新工科建设的背景。新工科建设是建设五个新理念:新标准、新模式、新方法、新技术、新文化。“天大行动”中也明确表示要“问学生志趣变方法,创新工程教育方式与手段”。因此,结构力学课程改革不仅要从小学生学入手,更要推陈革新,摒弃旧观念,以培养学生的兴趣和创新能力为主导。二是学生心理背景。要了解学生心理背景,就要及时了解学生的上课情况,以及对课程的认知与想法。为此,课题组采用问卷调查的形式对学生进行了调查,并对调查结果进行统计,调查结果如图1所示。调查结果显示,个别学生的平时成绩与考试成绩相悖,平时成绩和过程考核成绩很好,但期末考试成绩却相差甚远;有的学生作业不整齐,但考试成绩很好。调查还显示,可能存在个别学生平时作业抄袭现象;课堂上思维比较活跃、坐在前排以及上课认真听讲的学生,考试成绩普遍偏好;平时听课,总是坐在后面以及不交作业的学生,期末考试成绩普遍偏低。

基于以上两个背景和以大学生为主体的教育理念,课

[收稿时间] 2019-11-18

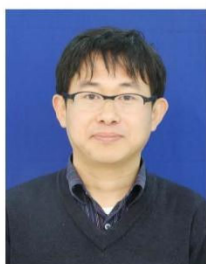
[基金项目] 华北电力大学优秀青年教师教学支持计划项目(2019)。

[作者简介] 张新春(1980-),男,河北海兴人,博士,副教授,主要从事输电线路工程方面的研究。汪玉林(1996-),女,安徽安庆人,硕士生,研究方向:机械工程。

分布图和点图分析在产品质量控制中的应用

王进峰^a, 花广如^a, 潘丽娟^a, 刘彦丰^b

(华北电力大学 a. 机械工程系; b. 动力工程系, 河北 保定 071003)



摘要:为了对产品加工质量进行统计分析,设计了一种集成分布图分析和点图分析的产品质量控制方法。根据加工过程,顺序采集25组由4个零件构成小样本,计算小样本的均值和极差,并确定上下控制线和绘制点图,根据点图的分布规律,初步确定工艺过程是稳定的。计算100个样本零件的均值和标准差,根据样本容量确定尺寸间隔,统计各尺寸间隔样本零件出现的频次,依此绘制直方图。根据正态分布规律,计算极值点等特殊点的零件频次,确定正态分布图。利用正态分布规律计算工序能力,确定工艺系统是否稳定。分布图分析表明工艺过程是稳定的,验证了点图分析结果。

关键词:分布图;点图;样本;产品质量控制

中图分类号:TP212.1

文献标志码:A

文章编号:1006-7167(2019)10-0028-04

Application of Distribution Diagram and Point Diagram Analysis in Product Quality Control

WANG Jinfeng^a, HUA Guangru^a, PAN Lijuan^a, LIU Yanfeng^b

(a. Department of Mechanical Engineering; b. Department of Power Engineering,
North China Electric Power University, Baoding 071003, Hebei, China)

Abstract: A control approach of product quality integrated is designed to analyze product quality by using distribution diagram and point diagram. Firstly, 25 small samples each of which consists of 4 parts are collected sequentially. Mean and range of small samples are computed. The upper limit and lower limit are used to describe point diagram. According to the distribution rule of point graphs, the technological process is considered to be stable. Secondly, mean and standard deviation of 100 parts are calculated. Size interval is determined according to sample sizes, and the frequency of sample parts for every size interval is counted. A histogram is pictured accordingly. A normal quantile plot based on the histogram is determined by calculating the frequency of part in special points. Finally, process capability is calculated to assess stability of process system by the normal quantile plot. Analysis of normal quantile plot shows the technological process is stable, which identifies the analysis result of point graphs.

Key words: distribution diagram; point diagram; samples; product quality control

0 引言

在批量生产中,产品的质量控制通常采用统计学原理进行统计分析、控制,而统计分析产品质量最常用的两种方法为点图分析和分布图分析^[1]。点图分析的优点是计算量小,能够及时发现生产过程是否失稳,但是不能甄别常值系统性误差;分布图分析优点是能够根据产品质量数据帧别出常值系统性误差,但其计

收稿日期:2018-12-15

基金项目:国家自然科学基金项目(51301068);华北电力大学研究生优质课程建设项目(130017039);河北省高等学校创新创业教育改革研究与实践项目(2017CXCY136);河北省高等教育教学改革研究与实践项目(2018GJJG407,2018GJJG416)

作者简介:王进峰(1977-),男,山东莱州人,博士,副教授,硕士生导师,研究方向:数字化制造、智能制造。

Tel.: 13931217695; E-mail: wj266@163.com

基于互联网和移动终端的机械设计课程 混合式教学模式探讨*

段巍

(华北电力大学 机械工程系, 河北 保定 071003)

摘要:针对我校机械设计大容量课堂,选取“课堂派”为在线管理平台,将互联网和移动终端与传统教学模式相结合,采用混合式教学模式开展了机械设计课前、课中和课后不断线学习的探索和实践,并结合教师和学生的体验,提出了实施过程中的创新和不足之处。

关键词:机械设计;混合式教学;课堂派;互联网;移动终端

中图分类号:G642.0 文献标识码:A 文章编号:1001-2354(2018)S2-0164-03

DOI:10.13841/j.cnki.jxsj.2018.s2.054

Discussion of the hybrid teaching model for curriculum design of machinery based on internet and mobile terminal

DUAN Wei

(Department of Mechanical Engineering, North China Electric Power University, Baoding 071003)

Abstract: According to the high-capacity classroom of curriculum design of machinery in our school, an online management platform Ketangpai is selected. The hybrid teaching mode, which combined internet and mobile terminal with traditional teaching mode, is carried out before class, during class and after class on consecutive study of exploration and practice. The innovation and deficiency in the process of implementation are also put forward.

Key words: design of machinery; hybrid teaching mode; Ketangpai; internet; mobile terminal

“机械设计”是机械类专业一门重要的技术基础课程,具有基础性、设计性、实践性和综合性等特点,是培养学生综合应用所学知识分析和解决工程实际问题能力、训练基本技能、培养学生创新性思维和设计能力的重要课程。该课程以一般通用零件的设计为核心,各章相对独立,知识点多而分散,且该课程与工程紧密联系,应用性强,因此,使缺乏工程背景的本科学学生经常感到该课程枯燥繁琐,尽管在课件制作过程中加入了工程案例、零件的三维模型及动画演示,但每学期结束后课程的不及格率依旧偏高。在课堂教学过程中,我们也发现坐在中后排的学生会时常低头翻阅手机,直接影响听课效果。随着通讯技术的发展,智能手机已经成为当代大学生的主要通讯工具,且学校网络建设已经覆盖了教学区和宿舍区,如何将先进的智能手机和互联网与传统的教学模式相结合,采用混合式教学模式提高学生对机械设计课程的学习兴趣,有效掌握知识点并提高其设计能力和工程应用能力,使互联网和智能手机真正变成学生学习的有力工具,成为机械设计课程教学模式探索和实践的主要内容。因此,本文针对本校 2016 级机械工程系机械设计课程的一个课堂,将传统多媒体、板书与互联网、智能手机相结合,在教学手

段、课堂互动、成绩评价、教学管理及课下讨论等方面开展了混合式教学模式的探索和研究。

1 在线课堂管理平台的选择

为了实现移动端智能手机和传统教学模式相结合,选择合适的在线课堂管理平台成为必要。目前,基于移动端的课堂教学辅助平台有很多,比如课堂派、雨课堂、超星学习通和蓝墨云班课等,其中超星学习通和蓝墨云班课都是基于 APP 的形式,课堂派和雨课堂是基于微信形式,而微信已成为当前最广泛使用的社交平台。课堂派是北京大学于 2014 年 9 月推出的一款高效在线课程管理平台^[1],秉承“让教育更简单”的理念,在平台上提供了备课区、私信、课堂、文库和课程资源等功能模块,其中备课区设有作业、资料、互动、测试和话题等功能,备课区专供教师在电脑端备课时使用,学生看不到备课区中的内容,而课堂区供教师和学生课堂和课下使用,主要包括考勤、互动、作业、话题、资料、测试、公告、表现和成绩等。教师可以方便地将备课区中的内容选择性地导入到课堂区,供学生使用。雨课堂是 2016 年由

* 收稿日期:2018-04-19;修订日期:2018-05-23

基金项目:华北电力大学“双一流”建设项目资助

基于 UG 的专用夹具标准件库开发

王进峰, 权凯军, 潘依依

(华北电力大学 机械工程系, 河北 保定 071003)

摘 要: 专用夹具是批量生产流水线最常用的工装之一, 在设计专用夹具的过程中, 为了减少产品设计中的重复性工作、提高产品开发效率, 降低研制成本, 开发基于 UG 的专用夹具标准件库。重点介绍了 UG 建立专用夹具标准件库的步骤、标准件库的参数化建模、标准件库的调用等。

关键词: 标准件库; 专用夹具; UG

中图分类号: TP391.72 **文献标识码:** B **文章编号:** 1002-4956(2018)09-0113-05

Development of standard parts library for special fixture based on UG

Wang Jinfeng, Quan Kaijun, Pan Yiyi

(Department of Mechanical Engineering, North China Electric
Power University, Baoding 071003, China)

Abstract: The special fixture is the most commonly used tooling for the mass production line. In order to reduce the repetitive work in the product design, improve the efficiency of product development and reduce the development cost, the standard parts library for the special fixture based UG is developed in the process of designing the special fixture. This paper mainly introduces the steps of establishing the standard parts library for the special fixture based on UG, the parametric modeling of such library, the call of such library, etc.

Key words: standard parts library; special fixture; UG

机械制造技术基础是机械类专业重要的一门专业基础课, 与之配套的制造技术课程设计的重要环节是进行专用夹具的设计。在专用夹具的设计中常涉及标准件的设计, 如压板、圆柱销、V 形块等。据统计, 在机械产品中 50% 左右的零部件属于标准件(称为 C 类件)。机械类学生大部分都学习过三维建模软件, 譬如 UG、PRO/E 等。为了培养学生的创新能力、提高夹具设计水平, 鼓励学生尝试利用 UG 进行夹具的三维设计。开发基于 UG 的专用夹具标准件库, 不仅能够让学生集中精力进行创新设计, 而且有利于三维设计的规范性和一致性。因此, 本文讨论如何建立基于 UG 的专用夹具标准件库, 使其能节省设计人员的时间, 并

开发出更人性化的界面, 进而自动生成专用夹具装配工程图。

1 标准件库概述

UG 标准件库功能强大, 在模具设计^[1-3]、车辆设计^[4-6]、专用夹具设计^[7-9]等方面应用广泛。UGNX 环境下标准件库的开发方式有关系表达式法、部件族法、编程法、用户自定义特征法^[10-11]。关系表达式法和用户自定义法较为简单, 但调用时十分不便, 且没有图形显示, 没有达到提高工作效率、节约重复劳动的效果。部件族法可以通过参数的选择直接得到系列标准件中的任一零部件。

在标准件库建立的过程中, 首先需要建立标准件模板, 利用 UG 表达式功能实现参数化建模, 建立标准件的几何模型; 然后利用 UG 的部件族功能, 创建由参数驱动的一系列标准零部件^[12]。在调用标准件库时, 只需要修改主参数, 即可得到其他几何特征的参数, 从而实现控制零件的几何形状及尺寸。

在 NX 的实体模型设计中, 表达式是非常重要的

收稿日期: 2018-03-30 修改日期: 2018-05-17

基金项目: 国家自然科学基金项目(51301068)资助; 教育部高等学校“专业综合改革试点”项目(13041501); 教育部机械工程及其自动化专业工程认证的建设-教育教学改革专项(13001614)

作者简介: 王进峰(1977), 男, 山东荣成, 博士, 副教授, 硕士生导师, 研究方向为数字化制造、智能制造。

E-mail: wj266@163.com

面向中国制造 2025 的机械类专业实践教学体系的研究与实践

王进峰, 范孝良, 赵久兰, 花广如, 储开宇

(华北电力大学能源动力与机械工程学院, 河北 保定 071003)

摘 要: 大学生实践能力和创新精神的培养是目前我国高等教育改革和研究的重点方向。以华北电力大学机械类专业实践教学体系为研究对象, 以提高大学生实践能力和创新精神为目标, 进行机械类专业实践教学体系的研究, 构建“一个核心、三条主线、十一大模块”实践教学体系, 面向工程能力训练和学科技能竞赛, 建设以“基础实践”、“综合实践”、“创新实践”为支撑的实践教学创新平台, 探讨提升机械类专业创新型人才培养的新模式。

关 键 词: 实践; 创新; 教学体系

中图分类号: G 642.0

DOI: 10.11996/JGJ.2095-302X.2017S10034

文献标识码: A

文 章 编 号: 2095-302X(2017)S1-0034-04

Research and Practice of Practical Teaching System of Mechanical Majors for “Made in China 2025”

WANG Jinfeng, FAN Xiaoliang, ZHAO Jiulan, HUA Guangru, CHU Kaiyu

(School of Energy, Power and Mechanical Engineering, North China Electric Power University, Baoding Hebei 071003, China)

Abstract: The emphasis of higher education reform and research is to cultivate the practice ability and innovative spirit of the college students in China. Based on the research of practical teaching system of mechanical majors implemented in North China Electric Power University, an innovative practical teaching system of mechanical majors is investigated to improve the practical ability and innovative spirit, which consists of one center, three mainline and eleven modules. An innovative practical teaching platform is constructed based on basic practice, integrated practice and innovative practice for engineering skills competition ability training and discipline. The new patterns of cultivating mechanical engineering innovative talents are probed.

Keywords: practice; innovation; teaching system

由于各种原因, 大学生的实践操作能力和创新能力是目前我国高等教育的薄弱环节^[1]。2007 年, 财政部、教育部关于印发《高等学校本科教学质量与教学改革工程专项资金管理暂行办法》的通知, 指出高等教育要“积极推进教学内容、课程体系、实践教学环节等人才培养模式的综合改

革, 全方位创新教学理念、培养模式和管理机制, 着力提高大学生的创新精神和实践能力”。2011 年, 教育部《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020 年)》进一步指出“支持学生参与科学研究, 强化实践教学环节”, 充分体现了国家对高等教育培养学生创新能力的重视。

收稿日期: 2016-06-16; 定稿日期: 2016-07-18

基金项目: 教育部高等学校“专业综合改革试点”项目(13041501); 机械工程及其自动化专业工程认证的建设-教育教学改革专项(13001614); 河北省高等教育教学改革研究与实践项目(2016GJJG212)

第一作者: 王进峰(1977-), 男, 山东威海人, 副教授, 博士。主要研究方向为机械制造、金属切削、实践教学。E-mail: wj266@163.com

机械类专业学生实践环节职教化培养方法研究 ——以华北电力大学机械类专业学生毕业设计为例

□花广如 范孝良

摘要:针对机械类专业学生实践环节中创新实践能力培养普遍较弱等问题,华北电力大学机械工程系研究了作为重要实践环节的毕业设计(论文)常见问题,总结了多年毕业设计指导经验及不足,并从2015年开始在系内探索新的职教化培养方法,包括:长线导师制、毕业设计题目双向选择、毕业设计过程监控、加强指导教师责任心、健全毕业设计答辩环节、建立毕业设计评价和反馈机制等。该培养方法经过两年试点收到了良好的效果,为进一步提高毕业设计(论文)质量奠定了基础。

关键词:毕业设计(论文);实践环节;创新实践能力;职教化

作者简介:花广如(1972-),男,安徽六安人,华北电力大学副教授,研究方向为教育教学改革与管理;范孝良(1963-),男,河北承德人,华北电力大学教授,系主任,研究方向为高等教育管理研究。

基金项目:2015 教育部高等学校“机械设计制造及其自动化专业综合改革试点”项目(编号:13041501),主持人:范孝良;2016 中央高校教育教学改革专项“机械工程系机械类专业工程教育专业认证初期建设”。主持人:范孝良;华北电力大学校级教改项目“以工程教育认证为导向的机械类专业实践教学体系及创新平台构建”(编号:13001403),主持人:花广如。

中图分类号:G710

文献标识码:A

文章编号:1001-7518(2016)30-0082-04

实践环节在我国高等教育以及高职高专职业化教育的课程体系中都占有非常重要的地位,对于培养学生们的创新意识、实践能力等具有不可替代的作用。机械类专业作为最基础的工程专业,对于培养学生们解决实际问题的能力尤其重要。目前,由于各种因素的限制和影响,机械类专业本科毕业生的创新意识和实践能力远没有达到社会和企业单位的要求,造成很多机械类毕业生眼高手低、设计的图纸等无法使用,甚至需要在企业适应几年才能出合格的工程图等。在这方面,机械类本科生应该向高职高专的学生们学习。他们经过职业化培养,实践操作和动手能力都比较强,毕业后基本都能很快胜任企业的工作要求。因此,机械类专业本科生的实践环节有必要采取职教化培养方式,适当增加实践环节的学时,提供必要的内外部实践环境和条件,提高学生们的创新实践能力,达成培养目标。华北电力大学机械类专业学生的实践环节较多,有金工实习、认识实习、生产实习、各种课程设计、综

合试验、综合实践、毕业设计等。毕业设计作为重要的实践环节,其目的是培养学生运用所学基础理论、专业知识和基本技能,综合分析和解决工程实际问题以及从事科学研究的能力,能够很好地培养学生们的创新 and 实践能力。

近年来,随着普通高校和高职高专招生规模的不断扩大,使得毕业设计(论文)质量呈现下滑趋势。加强对毕业设计的规范管理与科学监控,成为深化教学改革、提高整体教学质量非常重要的组成部分^[1]。现以华北电力大学(以下称“我校”)机械类专业毕业设计(论文)为例,研究其职教化培养方法和途径,提高其教学质量。

一、存在的问题

目前毕业设计(论文)常存在有效时间短、选题不切合实际、学生态度不端正、指导教师责任心不强、过程监督不到位、毕业设计产出率低等质量问题。

(一)毕业设计的有效时间短

目前,国内大多数高校本科毕业设计安排在第