NATIONAL TEACHING INNOVATION CONTEST FOR COLLEGE TEACHERS
全国高校教师教学创新大赛

INNOVATIVE TEACHING REPORT



厚理笃行求致知 勤思善践保安全

基于目标教学法的过程装备控制技术

教学创新成果报告

厚理笃行求致知　勤思善践保安全

——基于目标教学法的过程装备控制技术教学创新

一、课程概况

过程装备是国民经济基石，对提升国际竞争力至关重要。我校作为西部地区综合性大学，服务地方能源化工产业是专业突出特色。课程承接过程工程原理、过程设备设计等课程，围绕过程工业对安全性、稳定性等基本要求，结合过程装备运行特点，探讨如何配置控制装置保障生产安全稳定运行，有力支撑专业人才培养。

二、课程教学创新理念与思路

（一）基于目标教学法，遵循知识探究、能力培养、价值塑造三位一体教育理念

课程改革对标国家发展战略及西部能源化工基地建设需求，聚焦新工科增强国家硬实力要求，应用目标教学法，突出“以学生发展为中心”，遵循“知识探究、能力培养、价值塑造”三位一体教育理念，明确“厚理笃行求致知，勤思善践保安全”课程育人理念。

目标教学法将教学过程分解为课堂导入、展示目标、遵循目标讲解知识、目标测评等环节，注重教学过程和效果，是以教师为主导、学生为主体、教学目标为主线的教学方法，适用于应用性较强的工程类课程。将目标教学法各环节，与装备控制问题情境、明确装备控制任务目标、拟定装备运行方案、装备运行控制

效果验证等工程问题解决流程相匹配，使学生在讨论中探究知识、锻炼能力、提升素养。

（二）教学创新思路

针对教学真实问题，围绕课程创新理念，团队重构教学内容，建设工程案例库、项目实践库教学资源，助力学生工程知识建构系统化。优化教学设计，规划课前 AI 辅助自主学、课中教师指导深度学、课后理实探究协作学的师生教学活动，落实课上课下协同、校内校外一体、线上线下相融合的育人机制。

基于目标教学法构建项目驱动教学模式，强化案例式和情景化教学策略，践行科教、产教、思政协同育人路径，为学生提供实际操作和实践机会，培养学生解决装备故障复杂工程问题能力。

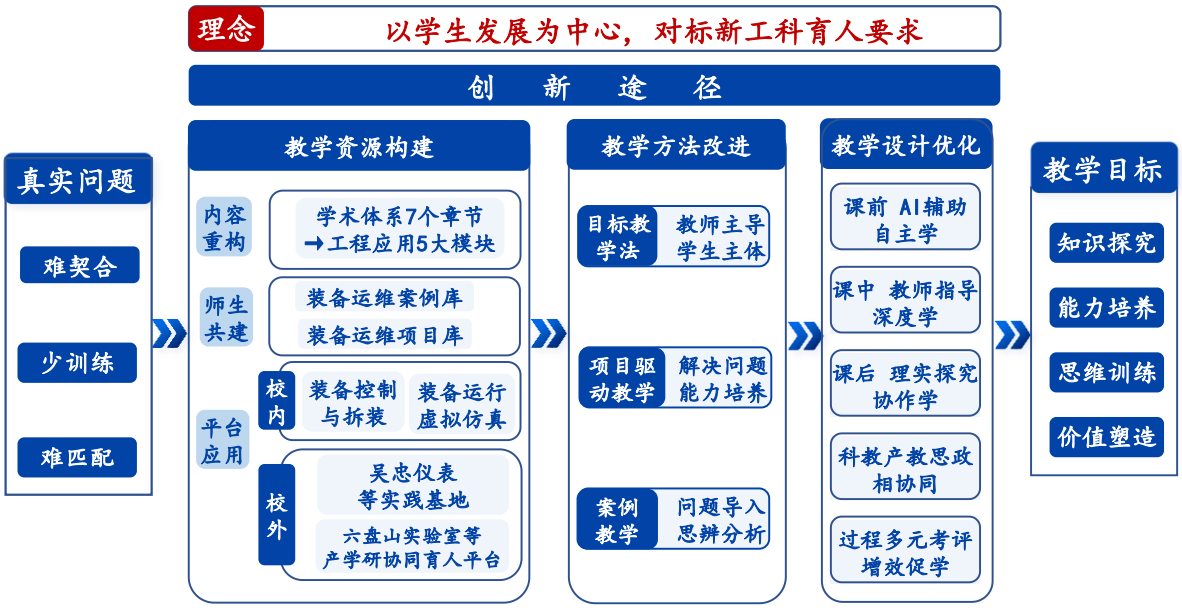


图 1 教学创新思路

三、教创践思、致知促能的创新举措

（一）教学资源构建，提升与工程实践知识系统化需求的契合度

1. 重构教学内容

原课程按学术理论体系组织的 7 个章节，缺乏工程实践案例，不利于学生工程实践知识系统化建构。团队梳理课程知识点和知识单元，形成知识图谱，围绕工程实践中控制系统基本组成结构，重构为以工程应用体系为框架的 5 个教学模块。

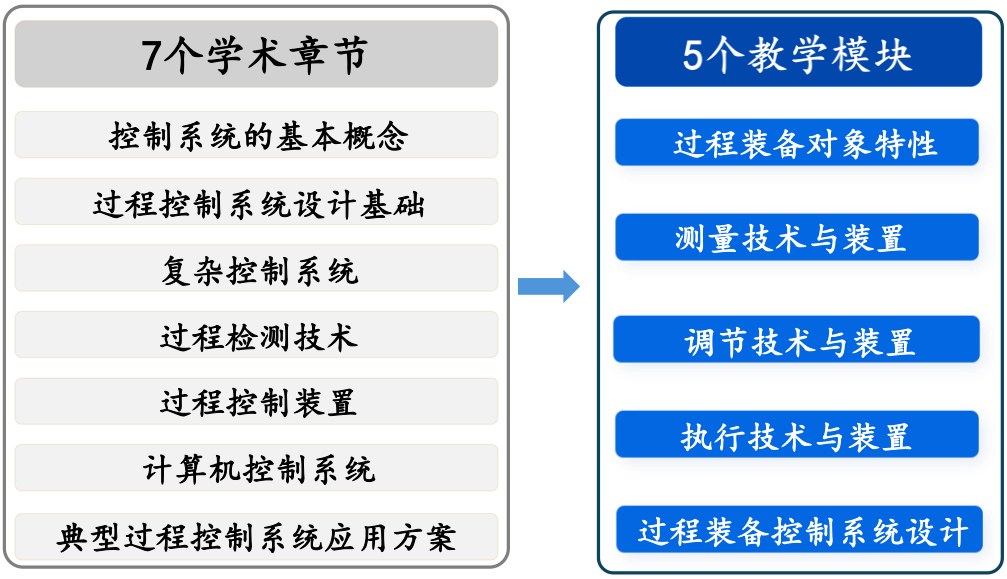


图 2 教学内容重构

从过程装备对象特性→测量技术与装置→调节技术与装置→执行技术与装置→控制系统设计，使学生在学习中直面工程问题，所学即所用，助力构建完整工程实践知识框架。

2. 建设两类教学案例资源

根据新工科对接国家战略与科技前沿、扎根产业实践与工程现实的建设要求，团队建设两类工程案例资源库，助力学生工程问题分析和工程实践能力培养。

先导性工程案例（55 个）：注重技术成熟的工程应用，按控制系统复杂程度分为 3 个层次——

- 基础应用层（19 个）：单回路控制，如储罐液位控制
- 系统集成层（18 个）：多回路协调，如精馏单元联合控制
- 故障诊断层（18 个）：复杂故障分析，如离心泵喘振诊断

拓展性工程案例(20 个):聚焦当前工程需求的新技术研发，旨在引导学生紧跟行业发展对新工科人才要求，如智能化控制、网络化监测运维应用等。

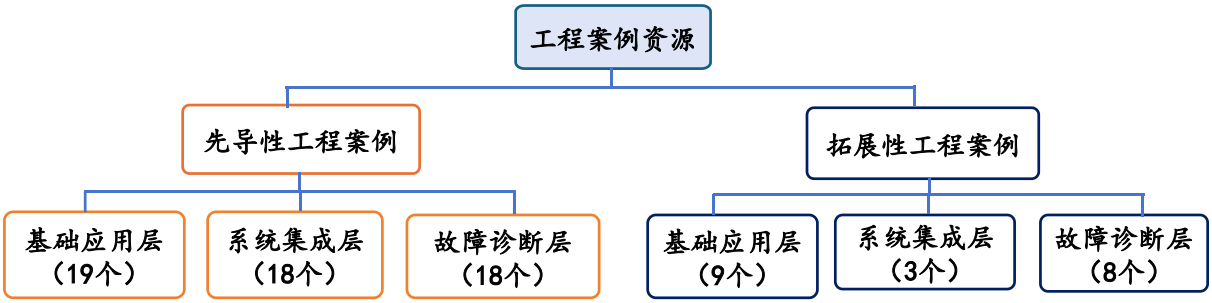


图 3 工程案例资源

（二）优化教学设计，强化系统思维训练，提升装备控制整体观

传统教学设计以单一学科知识传授为主，内容滞后、模式陈旧，难以满足新工科创新、跨界、实践能力强的高素质人才培养要求。团队基于目标教学法，设计课前、课中、课后师生教学活动。课前教师借助智慧化教学平台发布课前线上学习任务，学生运用 AI、学术数据库辅助课前新概念检索归类与认知，完成线上工程背景应用案例学习。

课堂理论教学环节，以科学技术史、科学家人文故事、科技前沿论文构建认识问题情境，以工程案例搭建分析问题学习情境。

将加油站加油机自动计量、燃气管网调压系统等工程案例引入教学，引导学生在案例分析中进行知识探究；深入开展 AI 辅助分析、解决问题的课堂测和服务社会的 AI 辅助安全隐患排查活动，为解决复杂工程问题能力培养奠定基础。



图 4 教学设计优化

结合温度、压力、流量、液位控制的仿真分析和实践教学，训练以系统思维的结构性、动态性、适应性等要素分析装备控制工程问题，深入理解装备控制安全整体观。教学中注重以反问质疑、分组讨论、自由辩论的师生互动训练故障识别能力。

（三）构建基于目标教学法的项目驱动教学模式，适配复杂运维场景适应能力培养

将目标教学法的课堂导入、展示教学目标、遵循教学目标学习、目标测评等节点匹配项目驱动的提出问题、明确任务、解决问题、项目汇报考核等节点，构建基于目标教学法的项目驱动教

学模式。

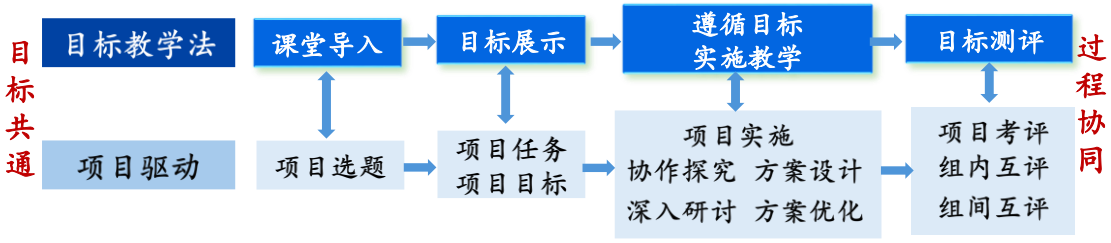


图 5 基于目标教学法的项目驱动教学模式

团队带领学生组建课内项目、科研项目、学科竞赛项目等不同层级项目小组，践行科教-产教-思政协同育人；完成了家居燃气报警系统、离心泵防喘振实验装置设计等学科竞赛项目，挑战了基于北斗的油气井口计量数据传输校企研发项目，显著提升课程创新性和学业挑战度。

师生同步参与校企实践基地的储罐液位、管道压力、锅炉温度等典型装备安全运维实践，为学生提供实践与理论结合、指导与自主相结合的教学情境，在手把手教会学生设备运行维护技能中，锻炼学生的装备故障识别界定能力和安全运维岗位胜任力。在开课第二周和第八周，组织到六盘山实验室实践教学，由高端仪控仪表工程师以专题讲座、案例剖析等形式，讲授前沿产业技术要点和工程经验细节。上述举措有效提升学生安全意识和解决复杂工程问题能力。

（四）课程思政显隐结合，强化学生工程伦理及工程师职业素养养成

团队从学科发展、人物事迹、专业精神、典型事件、重大工程、职业规范及校内外实践平台中梳理思政素材库，提炼思政元

素，形成课程思政地图，使知识探究、能力培养、思维训练与价值塑造同频。



图 6 课程思政地图

通过测量技术融入创新思辨，调节技术融入实验探索，执行技术融入规范意识，以身示范、立德树人，强化学生“勤思善践保安全”的工程师职业素养。

（五）实施过程性与总结性相结合的学习考评，考核能力促进学习

课程考评对标新工科人才培养要求，以引导、激励、反思、反馈及促进学习为目的，注重考评学生知识探究、系统思维、解决复杂工程问题能力。借助雨课堂监测大数据开展过程性学习考评。课前，对预习学习状态、章节测试答题、视频观看时长等进行考评，重在考评知识系统化掌握情况；课中，对课件中插入的答题、讨论、弹幕、投稿等互动内容应答情况进行考评，重在考评分析问题能力及系统思维能力；课后，对项目任务开展汇报考评，创制组内互评、组间互评、教师评价等评价表，重在考评解

决复杂工程问题能力。

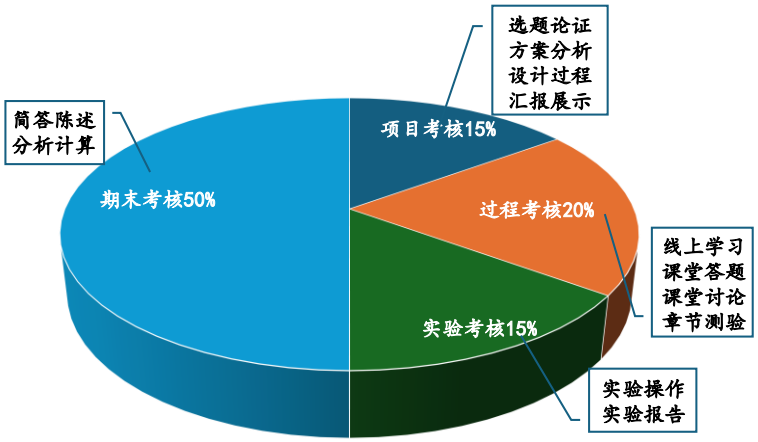


图 7 课程学习考评

综上所述，过程装备控制技术课程遵循以学生发展为中心的教育理念，重构五个教学模块，建设工程案例和工程实践资源；基于目标教学法，构建课前、课中、课后师生活动，实施项目驱动教学，科教、产教、思政协同育人，形成基于目标教学法的项目驱动教学模式，有效解决了课程存在的三个真实问题：装备控制知识单元离散化制约工程系统认知能力；传统教学模式浅层化限制装备故障诊断思维训练；实践教学环境单一化难匹配复杂运维场景适应能力培养。

教学团队获国家级样板支部、省级课程思政教学团队、全国第五届教师教学创新大赛新工科组三等奖；成果通过 12 次会议报告、10 篇论文向多所高校推广应用，具有显著示范价值。