# “测控仪器现场研讨课”课程建设探索

施军，袁刚，黄鸿*，文静
重庆大学 光电技术及系统教育部重点实验室，重庆 400044

DOI: 10.61369/ETR.2026290024

**摘　　要：** “测控仪器现场研讨课”针对传统测控专业教学与实践脱节、教学体系不完善、实践资源匮乏等问题，以 OBE 成果导向教育理念为引领，围绕搭建标准研讨教学体系、打造特色教学资源、凝练实践教学成果三大任务，形成以标准教学流程、特色资源建设和可推广成果凝练为核心的课程建设模式。课程依托“理论导入 + 现场研讨”教学架构实现理论与工程实践深度融合。教学实践表明：课程提升了学生工程创新意识与复杂工程问题解决能力，为专业实践课程改革提供可复制的实践教学路径。

**关 键 词：** 新工科；测控仪器；现场研讨课；OBE 教育理念；课程建设改革

# Exploration of Curriculum Development for Measurement and Control Instrument Field Seminar

Shi Jun, Yuan Gang, Huang Hong*, Wen Jing
Key Laboratory of Optoelectronic Technology and System of the Education Ministry of China, Chongqing University, Chongqing 400044

**Abstract:** Targeting core pain points in traditional teaching of the Control Technology and Instrument specialty, including the disconnection between theoretical knowledge and practice, imperfect teaching systems and insufficient practical teaching resources, "Measurement and Control Instrument Field Seminar" is guided by the Outcome-Based Education (OBE) philosophy. Centering on three tasks: establishing a standardized seminar teaching system, developing distinctive teaching resources and summarizing practical teaching achievements, it has systematically constructed a closed-loop curriculum construction model featuring standardized systems, specialized resources and replicable achievements. Adopting the teaching framework of "theoretical introduction plus on-site seminars", the course realizes in-depth integration of theories and engineering practice, and effectively bridges the gap between classroom knowledge acquisition and industrial technology application. Teaching practice shows that this course has enhanced students' awareness of engineering innovation and ability to solve complex engineering problems, offering a replicable practical teaching approach for the reform of specialized practical courses.

**Keywords:** emerging engineering education; measurement and control instruments; field seminar; outcome-based education; curriculum reform

## 引言

测控技术与仪器专业（简称测控专业）深度融合光学工程、电子信息、机械工程、计算机、自动控制等多领域知识，是新工科体系中极具综合性与应用性的专业方向[1-2]。该专业广泛应用于高端装备制造、智能制造等国家战略性关键领域，承担着保障设备运行精度、提升工业智能化水平的重要职能。目前国家正推进制造强国、仪器强国战略，测控技术作为工业 “眼睛” 与 “大脑”，是实现工业自动化与智能化的核心支撑，亟需通过课程改革匹配国家战略需求[3-4]。

在当前高校工科人才培养体系中，传统测控专业课程设置存在一定滞后性与局限性。前期课程内容偏向基础理论堆砌，知识点更新速度滞后于行业技术迭代速度，工程实践教学环节占比不足，导致理论教学与产业工程实际严重脱节[5]。学生在校阶段难以接触行业前沿技术与真实工程场景，无法形成系统化的工程思维与技术应用体系，进而出现创新思维薄弱、动手能力欠缺等问题[6]。因此开展兼具有前沿性及实践性的测控仪器研讨课势在必行。

项目信息：2025 年度重庆市高等教育教学改革研究重大项目“‘光机精神引领、一体贯通赋能、产学研用协同’全链条育人体系构建”（251007）；2025 年度重庆市研究生教育教学改革研究重点项目“仪器强国战略下‘四线贯通’研究生培养模式改革与实践”（yjg250010）。

作者简介：施军（1972—），男，四川广安人，博士，重庆大学光电工程学院，副系主任，副教授，主要从事聚变等离子体诊断，研讨教学与创新研究。

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

## 一、课程建设目标与思路

### （一）建设目标

“测控仪器现场研讨课”建设目标立足新工科人才培养标准与 OBE 成果导向教育理念，针对课程原有教学体系不完善、教学资源不丰富、教学模式单一、评价体系不健全等问题，系统性革新课程教学理念、教学内容、实施方法与保障体系。通过规范化、体系化、特色化的课程建设，构建前瞻性、实践性、创新性兼具的测控专业研讨育人模式，着力培育学生的批判性思维、工程创新意识与解决复杂工程问题的能力，实现学生专业知识、实践能力与综合素养的全方位协同提升。

### （二）课程建设思路

课程建设紧密结合新工科人才培养定位与测控专业复合型、创新型育人核心目标，对标传统工科教学中理论实践脱节、教学体系零散、实践资源匮乏等核心教学短板，围绕体系构建、资源完善、成果凝练三大核心建设任务，整体统筹规划后将任务分层落地，构建“体系标准化、资源特色化、成果可推广”的闭环式课程建设体系。

1. 搭建标准化研讨教学体系

课程建设充分借鉴国内外高校研讨式教学与工程实践教学的先进理念，结合测控专业重实操、重工程、重创新的工科核心特性，搭建适配专业人才培养的标准化研讨教学体系。通过系统梳理课程教学逻辑与育人流程，制定完善的课程研讨实施准则、教师教学指导规范及学生多元考核评价体系三大核心制度。打破传统单一期末考核模式，建立以全过程性考核为核心、阶段性研讨成果与实操报告为支撑的立体化综合评价模式，进而实现课程教学过程可管控、可追溯、可量化。

2. 打造特色化研讨课教学资源

依托重庆大学专业教学团队长期耕耘精密检测、智能传感及高端仪器研发等领域的科研积淀，课程建设精准筛选授课案例探讨，创新设计兼具学科前沿性、工程实践性、教学适配性的高质量研讨题材。同时，整合校内外优质教学资源，搭建涵盖测控专业的经典书籍、中外核心学术论文、行业发展白皮书、前沿技术专利以及企业真实工程案例的立体化多元教学资源库。严格落实研讨选题专人负责制，深度推进科研成果与课堂教学融合，构建高质量、可持续更新的科研反哺教学的特色资源体系。

3. 凝练实践性教学成果

立足测控专业实践教学改革需求，在常态化教学实施过程中，持续总结适配专业现场研讨课的专属教学方法、指导策略与育人模式，梳理形成流程清晰、操作性强、可复制可推广的标准化教学实施流程。聚焦课程全过程教学实践，系统筛选、打磨、凝练不少于三个涵盖选题探究、现场研讨、方案设计、问题优化、成果落地的完整学生研讨典型案例，形成标准化案例库，为国内同类工科院校研讨类实践课程的建设提供成熟参考。

## 二、课程建设方案

课程立足新工科育人理念，确立“学生主体、教师主导、问题驱动、创新赋能”的核心教学思想，明确“学生主导汇报、教师精准引导，学生自主探究、教师启发设问”的教学原则，引导学生主动发现工程问题、深度分析技术难点、自主设计解决方案，构建探究式、互动式、实战式的课堂生态。

### （一）课程建设措施

负责课程教学的团队开展了系统化课程建设工作。一是常态化开展教学研讨，搭建线上教学交流平台，围绕选题优化、课堂实施、成果评价等核心内容开展专题研讨，形成标准化执行文件，确立学生课堂主体地位，实现学生自主组织、自主研讨、自主复盘的教学模式。二是强化教学能力提升，组织团队教师参与全国高校仪器类专业教学指导委员会研讨会、校级专创融合课程建设交流会等各类教研活动，吸收国内高校研讨式教学先进经验，优化课程教学模式。三是开展多轮迭代教学实践，在教学实践中持续迭代优化选题设计、资源配置、研讨流程与评价机制，实现课程体系的动态完善。

### （二）“理论导入 + 现场研讨”双模块教学架构

在教学体系构建方面，建立了 " 理论导入 + 现场研讨 " 的双模块教学架构。其中理论导入模块设置两次专项课程，重点讲解课程育人定位、前沿文献检索方法、工程资料分析逻辑、综述报告撰写规范与课程考核体系，完成学生分组与自主选题工作；现场研讨模块设置学生主导研讨环节，形成“课前自主研学—组内协同研讨—课中汇报答辩—师生互动探究—课后复盘凝练—成果总结归档”的全流程教学闭环[7]。同时完善了标准化研讨规则与教师指导规范，建过程表现与结课报告相结合的综合评价体系，实现教学全过程可管控、可追溯、可评价。

### （三）教学方法创新

在教学方法创新方面，构建了“分类指导、理实融合、生本主导”的立体化教学指导体系。根据选题方向划分精密测量、分析仪器、智能装备、测试设备四大教学模块，由对应研究领域教师专项指导，保障教学专业性与系统性；坚持理论与工程实际深度融合，通过企业现场实景教学、仪器实物拆解剖析、动画视频仿真演示等多元方式，打通理论知识与工程应用壁垒；全程落实学生主体地位，由学生独立完成文献调研、观点凝练、课件汇报、问题答辩及报告撰写，充分锻炼学生自主探究问题与团队协作能力。

### （四）课程闭环建设流程

在课程建设整体推进策略上，遵循“顶层规划—分任务落地—教学落地实施—迭代优化—动态对标育人目标”的闭环逻辑。顶层规划锚定育人目标，查摆传统教学短板；三大核心建设任务分别聚焦标准化体系构建、特色化资源建设与实践性成果凝练；通过常态化教学落地实施与多轮迭代优化举措，持续将教学成效反馈动态对标育人目标，形成可持续自我完善的课程建设生态。

## 三、课程建设育人成效

经过数年教学实践与迭代建设，课程形成了一套标准化、体系化、可推广的研讨教学规范与教学资源，有效破解了传统测控教学重理论、轻实践、弱创新的育人难题，全面达成课程建设与

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License. 

人才培养目标。规范化的教学体系为课程有序实施提供了制度保障，既助力教师精准开展教学指导，也引导学生系统化完成专业知识整合、工程探究与创新实践，显著提升了学生的专业综合应用能力、工程创新意识与复杂问题解决能力。课程建设形成的标准化成果体系完整、实用性强，核心成果包括课程研讨规则、教师指导规范、学生学习成果评价方法、特色研讨选题库、课程标准化指导方法五大核心教学文件，构建了制度完善、资源丰富的特色研讨课程育人体系。

在研讨选题方面，所选核心研讨选题精准对接行业前沿，涵盖跨坐式单轨锚固螺杆健康检测设备研发、电磁振动试验台设计控制及装备研制、微纳操作机器人技术与系统、面向机器人应用的激光扫描测距仪、核聚变光谱及成像诊断光谱仪、汽车板材机器人激光落料和三维切割系统、面向人体狭窄腔道的微创手术机器人、面向手机 / 笔记本电脑制造的机器人自动化生产线，实现了教学内容与行业需求、科研前沿的深度耦合。

在专业影响力方面，课程建设支撑学科专业发展，测控专业对学生的吸引力不断增强。一是专业流入人数稳步增长，专业生源规模持续扩大，2024~2026年流入测控专业的学生人数累计增长34%。二是测控专业生源质量显著提升，高绩点学生占比大幅提高，最高绩点由2024年的3.76提升至2026年的3.93。三是测控专业高绩点同学占比增多，高绩点区间 (>3.5) 占比从2024年的3.8% 增长至2026年的29.1%；低绩点区间 (<2.0) 占比则从20.2%下降至2.8%。

## 四、现存问题与展望

### （一）现存主要问题

结合课程教学实践复盘与学生学情分析，课程在实施过程中仍存在部分短板与不足。一是选课同学基础差异较大，小组在短期内磨合难度大，难以充分发挥多学科交叉研讨的育人优势；同时由于教学周期受限，学生短期内需要完成选题调研、资料整理、方案分析与报告撰写，而整体课程任务安排较为饱和，导致部分研讨成果深度不足，创新性欠缺。二是学生科研基础薄弱，文献利用能力不足。高校常规工科课程体系中缺乏系统性的文献检索、文献分析与科研写作教学，学生普遍存在文献筛选精准度低、前沿研究内容解读不到位、科研思维欠缺等问题。虽然课程增设专项教师辅导环节，但受课时限制，缺乏常态化、系统化训练，课程教学提升效果还没有达到非常理想的程度。

### （二）展望

针对目前存在的问题，后续将建立课程长效改进机制，持续推进课程提质升级。一是动态优化教学资源体系，持续丰富、精炼研讨选题库，细化选题梯度，适配不同基础学生的学习需求；持续完善教学参考资料、工程教具与案例资源，强化科研与教学的深度融合。二是完善学情适配教学模式，优化教学周期规划，细化小组分工机制，充分发挥多学科交叉育人优势。三是强化学生科研能力培育，增设常态化文献检索、科研分析、报告撰写训练模块，补齐学生科研基础短板。四是持续凝练教研成果，深化课程教学改革研究，产出更高质量的教研成果，进一步提升课程示范辐射作用。

## 五、结语

“测控仪器现场研讨课”立足新工科人才培养改革需求，针对传统测控专业实践教学的痛点，开展了系统性课程建设与教学创新实践。通过构建标准化研讨教学体系、打造特色化前沿教学资源、创新生本导向的教学模式，有效实现了专业理论教学与工程实践教学的深度融合，全方位提升了学生的专业应用能力、创新思维与工程素养，圆满达成各项课程建设的目标。课程所形成的以标准化教学流程、特色化资源建设和可推广成果凝练为核心的课程建设模式，为新工科背景下工科专业实践课程改革提供了可复制的实践教学路径。后续将进一步完善课程建设长效机制，持续提升课程教学质量，力争打造具有更广泛示范引领价值的一流特色实践课程，为国内高校测控类专业研讨式、实践式教学改革提供优质参考范例。

*参考文献*

[1] 谢永流，史瑞静，何强，等 . 新工科背景下基于产教融合的项目式教学研究 [J]. 中国教育技术装备，2026(621):124-127.

[2] 冯璐 . 测控技术与仪器专业课程体系研究 [J]. 吉林工程技术师范学院学报，2026,28(1):26-29.

[3] 白洁，曹建安，汤晓君 . 工程教育认证背景下测控专业课程实验教学方法探索与改革 [J]. 高教学刊 . 2022(30):113-116.

[4] 徐小玲，雷高伟，黄瑞龙，等 . 人工智能驱动下测控技术与仪器专业课程体系优化 [J]. 西部素质教育，2025,11(12):154-157.

[5] 晋芳，董凯锋，朱继轩，等 . 面向新工科的测控技术与仪器专业课程体系调研与建议 [J]. 中国现代教育装备，2024(439):57-59.

[6] 郭婧，温秀兰，刘义亭，等 . 测控技术与仪器专业通专融合教学思路与课程体系初探 [J]. 中国现代教育装备，2024(425):138-140.

[7] 刘猛，陈圆 . 高等工程教育未来课堂的路径选择与实践探索—以重庆大学为例 [J]. 高等工程教育研究，2026(2):18-22.

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.