

面向ILOs的《智能生产计划与控制》课程建设实践

王雅君*, 崔海峰, 刘峻, 时君丽, 王满富

大连工业大学机械工程与自动化学院, 辽宁 大连

收稿日期: 2024年1月19日; 录用日期: 2024年3月8日; 发布日期: 2024年3月18日

摘要

在双一流建设环境下, 根据高阶性、创新性、挑战度的“两性一度”金课标准, 对标学校的课程认证标准, 以学生为中心, 构建了《智能生产计划与控制》课程预期学习成果(ILOs), ILOs具备高阶性的知识、能力、素质相融合的特点, 针对每项学习成果设计了具有创新性、挑战度的教学内容, 确定了相应的教学方法和策略, 制定了学习成果评价标准和评价反馈机制, 持续提高教学质量及课程水平, 实践证明, 基于ILOs的课程实施, 培养了学生解决复杂工程问题的能力和创新实践能力, 实现了该课程的人才培养目标。

关键词

预期学习成果, 课程教学, 实践教学, 金课标准

Construction and Practice of Intelligent Production Plan and Control Course for ILOs

Yajun Wang*, Haifeng Cui, Jun Liu, Junli Shi, Manfu Wang

School of Mechanical Engineering and Automation, Dalian Polytechnic University, Dalian Liaoning

Received: Jan. 19th, 2024; accepted: Mar. 8th, 2024; published: Mar. 18th, 2024

Abstract

In the context of the Double First Class construction environment, according to the gold course standard with high-level, innovative, and challenging characteristics, benchmarking against the school's curriculum certification standards, student-centered, the expected learning outcomes (ILOs) of the Intelligent Production Planning and Control course have been constructed. ILOs possess advanced knowledge and abilities. Based on the characteristics of integrating quality, innovative

*通讯作者。

and challenging teaching content has been designed for each learning achievement, corresponding teaching methods and strategies have been determined, learning achievement evaluation standards and feedback mechanisms have been formulated, and teaching quality and course level have been continuously improved. Practice has shown that the implementation of ILOs based courses has cultivated students' ability to solve complex engineering problems and innovative practical abilities, the talent cultivation goals of this course have been achieved.

Keywords

Intended Learning Outcomes, Course Teaching, Practice Teaching, Gold Course Standards

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

高校进行教育教学改革研究目的是提高专业课程的建设质量，在课程建设和实践过程中要牢固树立课程建设的新理念，积极进行课程改革的创新性，研究并实施科学的课程评价标准或体系，对标教育部的“两性一度”金课标准，提升课程的高阶性、突出创新性，增加挑战度，优化课程质量，提升教师水平，提高学生能力，增强课程学习内容的实用性[1]。

《智能生产计划与控制》课程建设与实践，以学生为中心，在研究和实践中学习、在学习中研究，通过团队实践、分组讨论、项目式(Project-Based Learning, PBL)教学[2] [3]、翻转课堂等形式开展教学方法设计，在解决复杂工程问题的过程中进行深度的专业学习[4]，以能力培养为导向设计教学策略和评价标准体系及反馈机制，持续改进，同时注重培养学生的非技术能力和素质[5]，包括自主学习、沟通交流、领导能力与团队协作、分析 - 设计方案解决复杂工程问题的能力、学术表达、批判性思维等，这些能力和素质对学生的可持续发展至关重要。

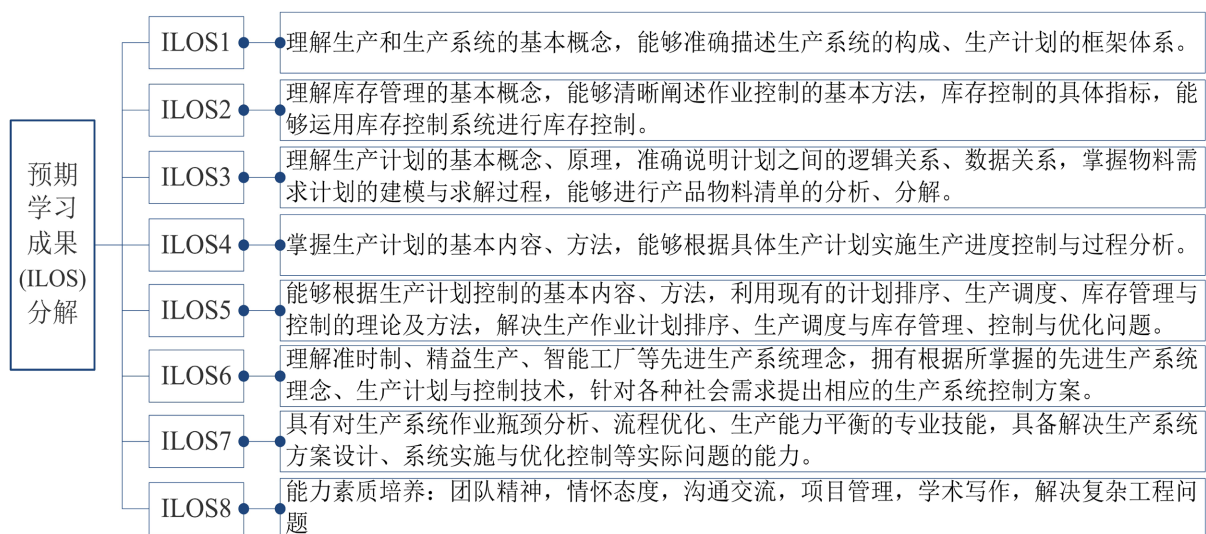


Figure 1. ILOs for the course of intelligent production planning and control

图 1. 《智能生产计划与控制》课程 ILOs

《智能生产计划与控制》课程建设技术路线：围绕课程培养目标，构建以学生为中心的课程预期学习成果(Intended Learning Outcomes, ILOs)，基于 ILOs，设计课程教学和实践内容、教学策略、评价方式、反馈机制等进行课程建设与实践。

2. 课程预期学习成果构建

依据专业定位和课程培养目标，结合智能制造专业《智能生产计划与控制》工程教育认证中的毕业要求相应的支撑指标点，以学生为中心，构建预期学习成果，如图 1 所示。

通过本门课程学习使学生应能够：了解并掌握制造生产计划与控制的地位、作用和方法，掌握生产系统规划、生产计划执行、过程监控的基本原理和方法，了解典型的先进制造模式，以培养学生的应用技能、实践技能和分析问题和解决问题的能力，以及非技术能力和素质。图 1 中，各项学习成果明确、可落实、可评价、可达成，其知识、能力、素质相融合，目的是培养大学生设计分析方案、解决复杂工程问题的技术能力及创新实践能力等能力，及团队合作精神、沟通交流等综合职业素养。

3. 论文写作注意事项

3.1. 教学内容及教学模式优化设计

课程以生产系统为主要对象，具体包括基础知识模块、实验讨论模块和研究选题模块三类主要内容。其中基础知识模块主要包括生产系统构成、生产计划体系、库存管理、作业排序与控制等核心基础知识；实验模块主要包括流水生产企业的生产线平衡实验和模拟生产过程的仿真实验；研究选题模块以培养学生解决实际问题与创新能力为目标，通过学生分组完成自主选题、研究开发与总结汇报等内容。以流水生产企业的生产线平衡实验为例，设计并确定实验教学思路和要点，如图 2 所示，实验流程的设计如图 3 所示。

在教学策略和教学模式的改革中，密切关注科技前沿、社会热点问题及企业当前的迫切需求等，设计课程相关专业提问、讨论的专业题目，精选课程的思政元素[6]，在讲授专业知识、指导课程实验的同时注重价值的引导。这种由问题驱动、理论 + 实验探究、分组讨论的教学方式，保证了学生学习专业知识的广度和深度，实现学生全优培养的培养目标。

3.2. 评价标准反馈机制建设

设计《智能生产计划与控制》课程基于 ILOS 的成绩梯度评价体系，如图 4 所示。

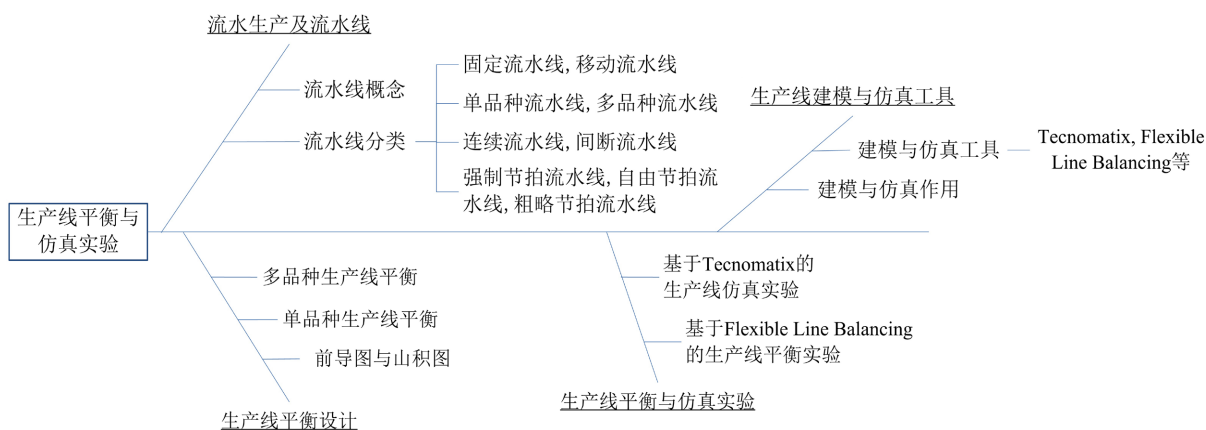


Figure 2. Teaching points of production line balance experiment

图 2. 生产线平衡实验教学要点

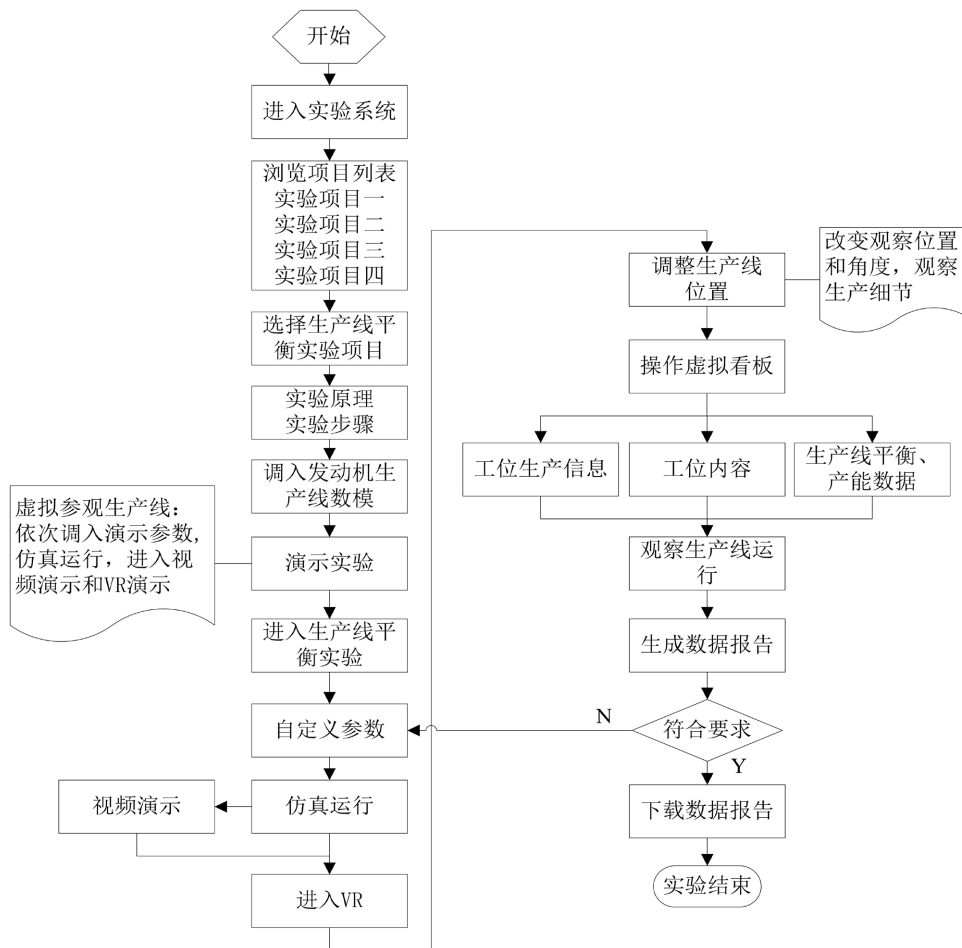


Figure 3. The process of production line balance experiment
图 3. 生产线平衡实验流程

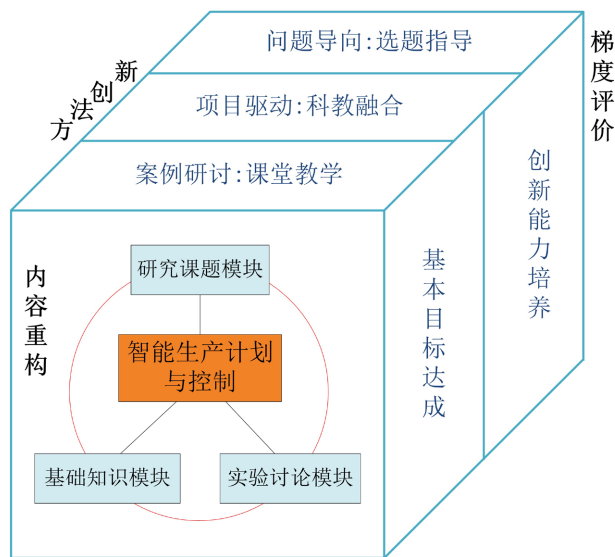


Figure 4. A gradual evaluation system for student grades based on ILOs
图 4. 基于 ILOs 的学生成绩梯度评价体系

根据图 4, 在基于 ILOS 的学生成绩梯度评价体系设计方面, 遵照“基本目标达成”和“创新能力养成”对学生进行综合评定。

1) 基本目标达成: 占总成绩的 60%, 学生掌握了基础知识并能够进行综合运用完成实验研究, 对基本目标达成类设计相应的考核方法如下:

i) 平时成绩 + 课后作业成绩 + 综合实验成绩: 主要包括平时上课及实验考勤、课堂讨论、课后作业及两次综合实验。此部分占基本目标达成成绩的 50%, 占总成绩的 30%。

ii) 期末考试: 占基本目标达成成绩的 50%, 占总成绩的 30%。

2) 创新能力养成(占总成绩的 40%): 学生完成了研究选题模块的课程内容学习与研究实践, 通过提出问题、分析问题、解决问题的全过程训练, 达到创新能力提升的目标; 以实验小组为单位进行考核赋分, 个人成绩 = 小组成绩 × 个人贡献度系数 × 教师评价系数。其中贡献度系数按小组成员所占比例归一化处理得到。

对创新能力达成类设计相应的考核方法如下:

i) 实验过程设计及操作: 占创新能力达成成绩的 20%;

ii) 实验总结分析: 占创新能力达成成绩的 30%;

iii) 结课答辩: 占创新能力达成成绩的 50%。

为评价学生的能力达成情况和预期学习效果, 每学期课程结束后进行能力达成度分析并制定评价反馈机制, 设计能力达成情况的调查问卷, 与学生进行座谈讨论, 听取学生的改进意见反馈和建议。课程相关教师定期参加教学及专业相关培会, 提高课程教学质量和课程设计能力。优化课程教学内容, 把课程思政案例融入到教学和实践过程, 不断优化评价方法和教学方法, 同时, 及时了解社会对毕业生的需求, 用于指导持续改进课程内容和实践内容, 提高教学内容的时效性和先进性。通过以上的课程内容及教学模式设计和实施, 依据评价标准持续进行课程的评价, 教学及实验内容方法的改进, 实现课程和实验教学的闭环管理和持续优化。

4. 结束语

在双一流建设环境下, 根据高阶性、创新性、挑战度的“两性一度”金课标准, 对标学校的课程认证标准, 以学生为中心, 进行了《智能生产计划与控制》课程建设与实践。通过不断改进, 使学生在理论学习和工程实践中发现和解决问题, 牢固的掌握了相关知识, 扩大了学习知识的深度和广度, 培养了学生解决复杂工程问题的能力及工程思维, 增强了学生的文化自信。通过课程的实验培养了学生工程创新实践能力[7]及核心素养, 为学生未来的就业工作奠定了实践基础。

基金项目

教育部产学合作育人项目(230703711085712); 辽宁省教育规划课题(JG22DB071); 本科教育教学综合改革项目(JGLX2023060, JGLX2023114)。

参考文献

- [1] 教育部关于一流本科课程建设的实施意见[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201910/t20191031_406269.html, 2023-11-10.
- [2] 周利敏. 基于实践项目的发动机课程混合式教学研究[J]. 实验技术与管理, 2020, 37(4): 234-237.
- [3] 耿小亮, 赵彬, 王佩艳, 等. PBL 教学模式的实验力学课程教学方法探索[J]. 实验室研究与探索, 2021(7): 232-236.
- [4] 朱元捷, 刘畅, 刘媛, 等. 基于成果导向的研究型课程改革与实践[J]. 北京教育(高教), 2022(2): 46-48.
- [5] 朱元捷, 刘畅, 宋佳. 基于工程教育认证理念学生关键性非技术能力的提升路径[J]. 教书育人(高教论坛),

2021(3): 28-30.

- [6] 孙庆英, 李家宏. C++面向对象程序设计课程思政元素挖掘与建设策略探析[J]. 电脑知识与技术, 2023, 19(34): 142-144.
- [7] 高飞. 创新创业能力培养目标下应用型本科高校的实践教学改革研究[J]. 创新创业理论与实践, 2020(24): 16-17.