

结合PLM及OBE理念的高校工科学生培养研究

王洪亮¹, 黄国勇¹, 成鑫²

1. 昆明理工大学民航与航空学院, 云南昆明;

2. 昆明理工大学电力工程学院, 云南昆明

摘要: 本论文旨在探索结合PLM和OBE理念的工科学生柔性培养模式。通过理论分析、模型构建和案例研究, 提出了基于PLM-OBE的工科学生柔性培养框架, 并以昆明理工大学部分工科专业学生进行了实践验证。研究表明, 该培养模式能有效提升学生的综合素质和就业竞争力, 为本校工程教育改革提供了新思路, 对推动工科教育创新、培养适应未来产业需求的工程人才具有重要意义。

关键词: PLM; OBE; 工科; 培养研究

Study on the Cultivation of Engineering Students in Colleges and Universities Based on PLM and OBE Concepts

Hongliang Wang ¹, Guoyong Huang ¹, xin Cheng ²

1. School of Civil Aviation and Aviation, Kunming University of Science and Technology, Kunming, Yunnan;

2. School of Power Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming, Yunnan

Abstract: This paper aims to explore a flexible training mode for engineering students by combining the concept of PLM and OBE. Through theoretical analysis, model construction case study, a framework for the flexible training of engineering students based on PLM-OBE is proposed, and practically verified by some engineering students in Kunming of Science and Technology. The results of the study show that this training mode can effectively improve the comprehensive quality of students and their employment competitiveness, providing new ideas for the of engineering education, and is of great significance for promoting the innovation of engineering education and training engineering talents to meet the needs of future industries.

Keywords: PLM; OBE; Engineering; Training Research

1 引言

随着科技的快速发展和产业结构的不断升级, 传统的工科人才培养模式已难以满足社会对创新型、复合型工程人才的需求[1]。在此背景下, 探索新的工科学生培养模式成为高等教育改革的重要课题。产品生命周期管理 (PLM) 作为一种先进的管

理理念, 强调全生命周期的系统思维和协同创新, 而成果导向教育 (OBE) 则注重以学习成果为导向的教育设计[2-3]。如何结合PLM和OBE理念为指导, 在现代教学手段与条件下, 综合应用传统和现代的教学方法进行教学, 最终引导和培养学生的应用能力, 找到有效的方法、形成一定的规律, 是现代工科教学的探讨重点。

本论文旨在结合PLM和OBE理念，构建工科学
生培养模式，并通过案例分析验证其有效性，为本
校工程教育改革提供理论支持和实践参考。

2 总体研究思路及方法

PLM强调跨部门协作、知识共享和持续改进，
为企业提高创新能力、缩短产品开发周期提供了有
效工具。在工程教育领域，PLM理念的应用可以帮
助学生建立系统思维，培养跨学科协作能力，为未
来工程实践奠定基础[4-5]。

OBE理念的核心包括明确学习成果、反向设
计课程体系、持续改进教学质量等。在工科教育
中，OBE理念的应用有助于提高教育的目标性和有
效性，确保培养的工程人才符合产业需求[6-7]。PLM与
OBE理念的结合，为构建柔性化、个性化的工科学
生培养模式提供了新的思路和方法。

总体研究思路及方法如图1所示。

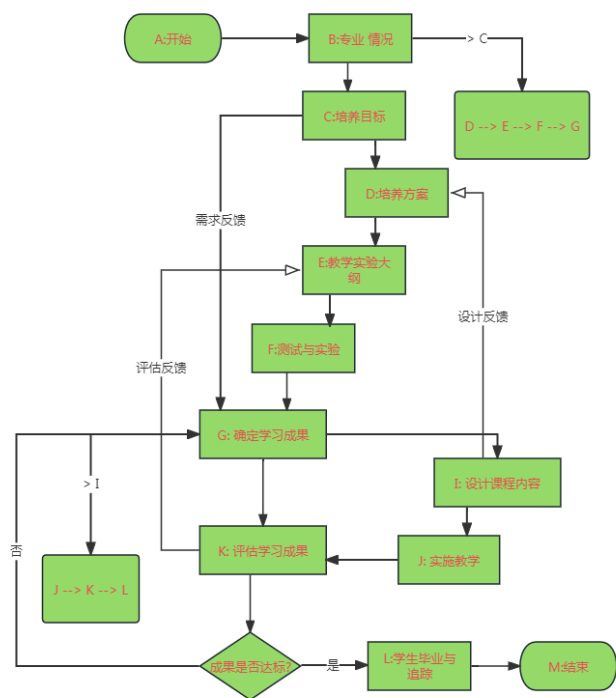


图1. 总体研究方法

3 研究对象分析

昆明理工大学全日制工科本科生培养为4年
制，本次调研面向2020-2024年本科毕业生展开，
总共发放问卷400份收回350份。问卷关于学生基本
信息和就业深造问题，包括（1）基本信息，即专

业、性别等；（2）就业与升学问题，涉及找工作
及深造情况等。有效调查问卷不同专业的统计情况
如图2所示。

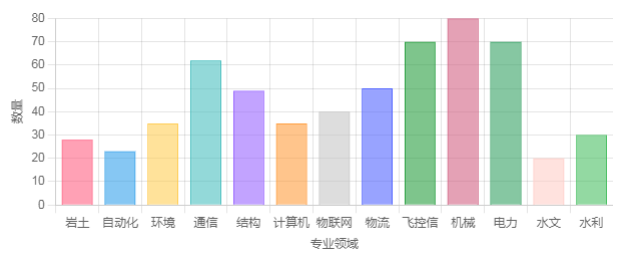


图2. 有效调查问卷不同专业的统计

基于学生专业问卷情况，分析出学生的就业率
和就业行业分布。如图3所示。

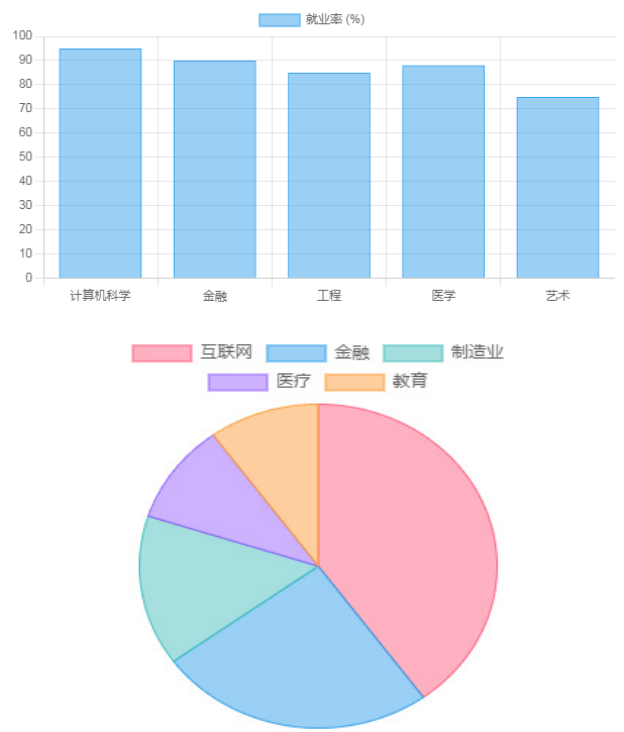


图3. 各专业就业情况

从图2、3可见。工科学学生的就业率普遍稍高
一些，而且就业口径宽，适合多种行业的需求，尤
其是互联网行业及教育行业，占了一半以上。

4 基于PLM-OBE的工科学
生培养模式
4.1 “PLM-OBE” 培养模式

基于PLM-OBE的工科学学生柔性培养模式以培
养适应未来产业需求的创新型工程人才为目标，强
调全生命周期的能力培养和个性化发展。该模式的
核心理念包括：以学生为中心，注重学习成果；强
调系统思维和跨学科协作；重视实践能力和创新精

神的培养；提供灵活的学习路径和个性化的培养方案[8-9]。

培养框架包括四个主要模块：目标设定模块、课程体系模块、教学方法模块和评价反馈模块[5]。目标设定模块根据产业需求和专业标准，明确学生毕业时应具备的核心能力；课程体系模块采用模块化设计，提供必修课程和选修课程组合，满足不同学生的发展需求；教学方法模块强调项目式学习、案例教学和实践训练，培养学生的工程实践能力；评价反馈模块建立多元化的评价体系，持续改进培养质量[10]。

实施路径包括：首先，进行需求分析，明确培养目标和毕业要求；其次，设计课程体系和教学计划，确保课程内容与培养目标一致；然后，实施教学活动，采用多样化的教学方法；最后，进行评估和反馈，持续改进培养方案。这一模式的特点在于其灵活性和适应性，能够根据行业最新变化和学生个体差异进行调整，实现真正的柔性培养。

4.2 案例分析

本研究选取昆明理工大学工科专业作为案例，实施基于PLM-OBE的柔性培养模式。案例背景为该专业优中更优、创新发展。研究采用行动研究方法，通过课程体系培养方案的实施和优化，探索PLM-OBE理念在工科学生培养中的应用效果。

在实施过程中，首先明确了以培养具有系统思维、创新能力和实践技能的工程人才为目标。课程体系进行了重构，增加了跨学科课程和实践环节，提供了多个专业方向供学生选择[11]。教学方法上，引入了项目式学习和企业实习，鼓励学生参与实际工程项目。评价体系采用了多元化的考核方式，包括项目成果展示、教学评价等[12]。

本文以昆明理工大学航空学2020级航空通信专业试验班为例，该班学生45人，目前已就业。如表1所示为PLM与OBE的工科学生课程体系设置。

结合表1，在该班大二时进行了基于PLM-OBE的柔性培养模式改革，除了基础课程模块、专业课程模块、实践课程模块外，还建立了PLM-OBE课程模块、跨学科课程模块及校企合作模块。

图4为该实验班毕业时平均成绩对比，证明在校期间，采用PLM-OBE模式培养，平均成绩更优秀

表1 基于PLM与OBE的工科学生课程体系

模块名称	模块名称	学分
基础课程模块	高等数学、物理学、英语、计算机	15
专业课程模块	机械设计、电子电路、机械原理	30
PLM-OBE课程模块	生命周期管理概论、设计与开发、翻转课堂、质量控制	10
跨学科课程模块	人工智能、物联网与大数据、运筹学、博弈论	5
校企合作模块	认识实习、飞机结构、实体飞机学习	5
实践课程模块	课程设计、毕业设计、实习	15

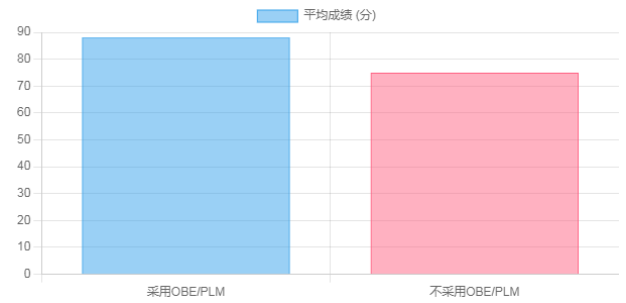


图4. 平均成绩对比

通过2、3年的培养，调研该班毕业学生的三个维度信息：毕业生满意度对比、平均薪资对比、就业率对比，以此证明了本文提出方法的可行性和有效性。如图5-7所示。

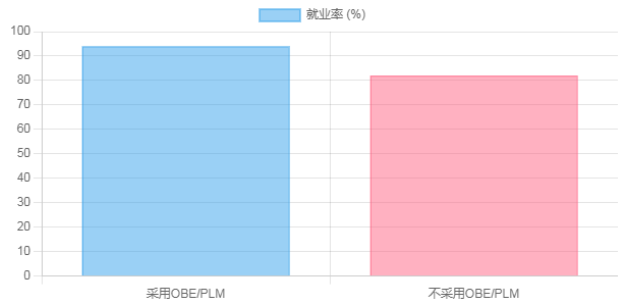


图5. 就业率对比

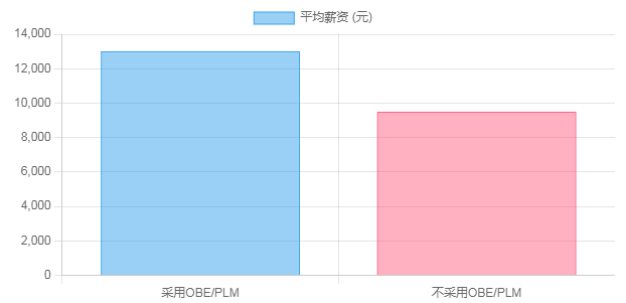


图6. 平均薪资对比

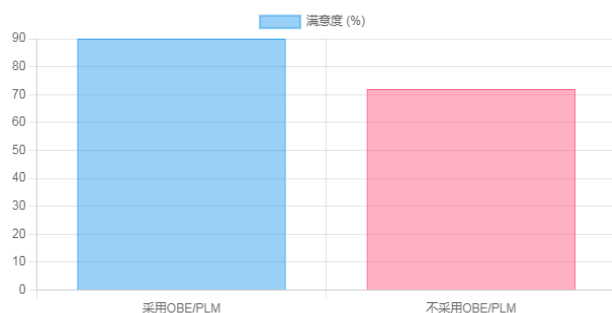


图7. 毕业生满意度对比

通过对比实施前后的学生表现和就业情况，研究发现：学生的工程实践能力和创新能力显著提升，毕业生就业率和就业质量明显改善。同时，教师的教学理念和方法也发生了积极变化，更加注重学生能力的培养和个性化指导。然而，研究也发现了一些挑战，如跨学科课程的师资配备、校企合作的深度等，需要进一步深度研究。

5 结论

OBE及PLM技术是当今研究的热点，本论文构建了基于PLM-OBE理念的工科学生柔性培养模式，并通过案例分析验证了其有效性。研究结果表明，该模式能够有效提升工科学生的综合素质和就业竞争力，为工程教育改革提供了新的思路。未来的研究可以进一步探索如何深化校企合作、优化课程体系，以及如何将该模式推广到更多工科专业。本研究对推动工程教育创新、培养适应未来产业需求的工程人才具有重要意义。

致谢

本文属于昆明理工大学虚拟仿真实验教学项

目、昆明理工大学本科高校教育教学改革研究项目的成果之一。

参考文献

- [1] 毛怡欣, 沈晓丰. “大智移云”时代下高质量财务管理人才培养改革探索[J]. 投资与创业, 2021(21): 81-83.
- [2] 张明远, 李华成. 基于PLM理念的工程教育改革研究[J]. 高等工程教育研究, 2020, 38(2): 45-52.
- [3] 王立新, 陈思远. OBE理念在工科人才培养中的应用与实践[J]. 教育研究, 2019, 41(3): 78-85.
- [4] 刘伟东, 赵明月. 柔性培养模式在工科教育中的探索与创新[J]. 中国高教研究, 2021, 39(4): 62-69.
- [5] 刘平, 顾丽琴, 吴旭舟. 研究生培养质量评价指标体系的构建研究[J]. 研究生教育研究, 2011, 5: 60-64.
- [6] 赵杨. 面对人才需求的高校电气自动化专业创新能力培养模式研究[J]. 《高教学刊》, 2017, (7): 150-152.
- [7] 何国锋, 樊晓虹. “双创”背景下的电气自动化专业课程改革探索[J]. 《高教学刊》, 2016, (22): 144-145.
- [8] 周萍, 吕义凯. “双一流”背景下研究生学位论文质量保障体系探析[J]. 浙江万里学院学报, 2019, 32(03): 77-81.
- [9] 朱国仁. 建设教育强国：中华民族伟大复兴的基础工程[J]. 行政管理改革, 2017, 11: 60-63.
- [10] 徐雪松, 曾智. “双一流”背景下高校研究生的创新教育问题探索[J]. 文化创新比较研究, 2019, 3(11): 102-103.
- [11] 陈慧, 陈敏. 关于综合性大学培养新工科人才的思考与探索[J]. 高等工程教育研究, 2017, (02): 19-23+47.
- [12] 李飞. 创新创业财务管理人才培养模式研究[J]. 今日财富, 2018(22): 67-68.