

工程教育认证背景下汽车制造工艺学课程设计教学改革探索

王文竹¹, 刘刚¹, 程勉宏¹, 龚鹏¹, 孙东锋²

¹沈阳航空航天大学, 辽宁 沈阳

²锦西工业学校, 辽宁 葫芦岛

收稿日期: 2022年8月8日; 录用日期: 2022年9月9日; 发布日期: 2022年9月16日

摘要

汽车制造工艺学课程是车辆工程专业重要的实践课程, 本文以工程教育认证为发展契机进行教学改革。分配合理的毕业要求指标点, 确定教学目标、以及与毕业要求关联矩阵, 搭建课程的评价和持续改进系统。通过在沈阳航空航天大学车辆工程专业的教学实践, 取得了良好的教学效果, 为培养车辆工程专业的国际工程师奠定基础。

关键词

工程教育认证, 汽车制造工艺学课程设计, 教学改革

Teaching Reform Exploration on Automobile Manufacturing Technology Course Design under the Background of Engineering Education Certification

Wenzhu Wang¹, Gang Liu¹, Mianhong Cheng¹, Peng Gong¹, Dongfeng Sun²

¹Shenyang Aerospace University, Shenyang Liaoning

²Jinxi Industrial School, Huludao Liaoning

Received: Aug. 8th, 2022; accepted: Sep. 9th, 2022; published: Sep. 16th, 2022

Abstract

The course design of automobile manufacturing technology is an important practical course for

文章引用: 王文竹, 刘刚, 程勉宏, 龚鹏, 孙东锋. 工程教育认证背景下汽车制造工艺学课程设计教学改革探索[J]. 社会科学前沿, 2022, 11(9): 3894-3899. DOI: 10.12677/ass.2022.119534

vehicle engineering major. This paper takes the engineering education certification as the development opportunity to carry out teaching reform. Allocate reasonable graduation requirements index points, determine teaching objectives, and the correlation matrix with graduation requirements, and build a curriculum evaluation and continuous improvement system. Through the teaching practice of vehicle engineering major in Shenyang University of Aeronautics and Astronautics, good teaching results have been achieved, which lays a foundation for the training of international engineers in vehicle engineering major.

Keywords

Engineering Education Certification, Course Design of Automobile Manufacturing Technology, Teaching Reform

Copyright © 2022 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/>



1. 引言

工程教育专业认证是国际通行的工程教育质量保障制度，也是实现工程教育国际互认和工程师资格国际互认的重要基础，是针对高等教育本科工程类专业开展的一种合格评价[1] [2] [3]。2016年6月我国正式成为华盛顿协议的第18个成员国[4] [5] [6] [7]，以此为契机，各大高校开始了新一轮的教学改革。至2021年底，共有288所高校的1977个专业通过了工程教育专业认证。

汽车制造工艺学课程设计是车辆工程专业一门主要的实践教学环节，是汽车制造工艺学课程基本知识和理论的综合运用课程。本文以工程教育认证为背景，进行教学改革，旨在培养专业国际互认的适应现代科技发展的工程师。

2. 分配毕业要求指标点

工程教育认证的核心理念以学生为中心进行教育设计，建立持续改进机制，以保证学生所得[8]。

图1为培养目标、毕业要求和课程体系之间的关系。一共确定了5个培养目标，12个毕业要求和37个分解指标点。

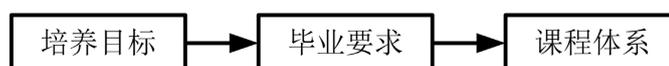


Figure 1. Relationship between training objectives, graduation requirements and curriculum system

图1. 培养目标、毕业要求和课程体系的关系

汽车制造工艺学课程设计作为主要的实践环节，根据毕业要求和该课程设计的特点，确定了该课程设计支撑的毕业要求指标点，如表1所示。毕业要求指标点为汽车制造工艺学课程设计的教学目标和教学内容指明了方向。

Table 1. Index points graduation requirements supported by the course design of automobile manufacturing technology

表1. 汽车制造工艺学课程设计支撑的毕业要求指标点

毕业要求	指标点
2. 问题分析	2.4 能够运用车辆工程专业的基本原理，借助于对各类专业书籍、手册、期刊或网络资源等文献的研究，分析车辆设计及制造过程的影响因素，获得有效结论。

Continued

3. 设计/开发解决方案	3.3 能够进行车辆系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识。
5. 使用现代工具	5.2 能够针对车辆工程问题合理选择现代仪器设备、信息技术工具、工程工具。
10. 沟通	10.1 能就车辆领域问题，以口头、书面等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。

3. 教学目标以及与毕业要求关联矩阵的确定

工程教育认证是以成果为导向。因此，汽车制造工艺学课程设计的教学目标由毕业要求指标点和课程特点来确定。其教学目标如表 2 所示。教学目标和毕业要求指标点的对应关系如表 3 所示。

Table 2. Teaching objective of course design of automobile manufacturing technology

表 2. 汽车制造工艺学课程设计教学目标

教学目标	内容
1	能够运用汽车制造工艺学的基本原理，借助于对各类专业书籍、手册等对汽车零件制造过程的复杂问题进行分析。
2	培养学生掌握编制工艺规程的能力以及设计工装夹具的能力，提高学生的工程设计能力。
3	培养学生能够应用现代化的设计工具软件完成零件图、毛坯图、工序图和夹具图的绘制。
4	能够规范地撰写课程设计说明书。在答辩过程中，就零件工艺设计过程中的问题进行有效沟通并回答问题，清晰陈述和表达自己想法。

Table 3. The correspondence between teaching objectives and graduation indicators

表 3. 课程教学目标和毕业指标点的对应关系

毕业要求	指标点	教学目标
2. 问题分析	2.4	1
3.设计/开发解决方案	3.3	2
5.使用现代工具	5.2	3
10.沟通	10.1	4

4. 课程的教学目标达成度评价

课程教学目标达成度评价是工程认证中对学生学习效果的重要客观评价，是毕业要求的达成和培养目标准实现的基石，同时也是课程持续改进的基础[6]。因此，课程教学目标的达成度评价具有重要的作用[6] [9]。

汽车制造工艺学课程设计总学时是三周时间，其主要内容是完成中等难度汽车零部件的工艺规程设计，并进行某道工序的夹具设计。根据汽车制造工艺学课程设计的实际情况，制定的考核方式如表 4 所示。评定项目与课程的教学目标相对应，并且给出了各项的考查依据和各项权重分数。

课程教学目标的达成度计算公式为：

$$D_i = \frac{\lambda_i \sum_{j=1}^x \bar{E}_i}{\lambda_i \sum_{j=1}^x E_i} \quad (1)$$

式中： D_i 是教学指标达成度； λ_i 为考核比重； \bar{E}_i 分别为支持该指标点的平均得分； E_i 支持该指标点考核中应得的满分。

Table 4. Assessment method for course design of automobile manufacturing technology

表 4. 汽车制造工艺学课程设计的考核方式

评定项目	教学目标	考查依据	各项权重分
问题分析能力	1	设计说明书和答辩	20
设计开发解决方案	2	工艺规程、夹具装配图和设计说明书	30
使用现代工具	3	设计图纸	20
沟通表达能力	4	设计说明书和答辩	30

以沈阳航空航天大学 19 级车辆工程专业的汽车制造工艺学课程设计成绩为样本，各评定项目的得分如表 5 所示。最后根据式(1)进行达成度计算，如表 6 和图 2 所示。

5. 课程的持续改进

工程教育认证的核心理念之一是持续改进[10]。持续改进：以质量保证和质量提升为基本指导思想和出发点，建立持续有效的质量改进机制，形成制度建立、过程监控、反馈评价和持续改进等环节组成的闭环系统[11]。

最近两次的教学目标达成对比如表 7 所示，本轮教学目标达成度比上一轮教学有了一定的提高，说明取得了良好的教学效果。教学目标 1 的达成度提高了，由 0.77 提高到 0.78，说明学生的问题分析能力有所提升；教学目标 3 也有所提升，由 0.79 提高到 0.80，说明学生使用现代工具的能力提高了。本轮教学环节对工程认证标准有了更加深刻的认识。对课程内容支持的毕业要求指标点进行了进一步的明确，在课设和考核中强调对指标点支持部分的教学和考核。

Table 5. Scores of specific assessment items

表 5. 具体考核项目的得分情况

考核内容	理论得分	平均得分	支撑的教学目标
问题分析能力	20	15.64	教学目标1
设计开发解决方案	30	23.09	教学目标2
使用现代工具	20	15.91	教学目标3
沟通表达能力	30	23.61	教学目标4
总分	100	78.25	

Table 6. Evaluation value of curriculum goal attainment

表 6. 课程目标达成情况评价

教学目标	达成情况评价计算公式	达成情况评价
1	$0.2 * 78 / 0.2 * 100$	0.78
2	$0.3 * 77 / 0.3 * 100$	0.77
3	$0.2 * 80 / 0.2 * 100$	0.8
4	$0.3 * 79 / 0.3 * 100$	0.79

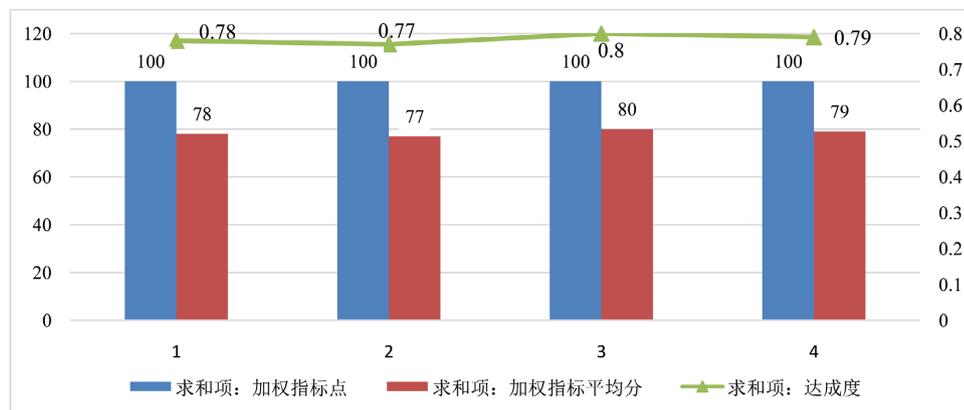


Figure 2. Achievement of teaching objectives

图 2. 教学目标达成结果

Table 7. The comparison between this round and the previous round of teaching goal attainment

表 7. 本轮和上轮教学目标达成对比

课程教学目标达成情况	教学目标 1	教学目标 2	教学目标 3	教学目标 4
上轮教学	0.77	0.77	0.79	0.79
本轮教学	0.78	0.77	0.8	0.79

教学目标 2 的达成度值为 0.77，相比去年达成度值没有变化，然而比较其它教学目标达成度值比较低，因此，在以后的教学中要注重学生设计开发工艺流程能力的培养；教学目标 1 的达成度值为由 0.77 上升为 0.78，相比其他教学目标的达成度而言，相对低一些，说明学生在汽车零件制造过程中问题分析的能力还有待继续加强培养。

针对本轮的达成情况，提出以下的持续改进措施：

- 1) 针对教学项目 1 和 2 的达成度较低的情况，在以后的课程设计过程中要注重对学生问题分析能力和设计开发解决能力的培养，并具有一定的创新性；
- 2) 作为指导老师准备更多课设题目，提高学生的独立思考能力和创新能力；
- 3) 将本轮教学的达成度结果加入到项目持续改进之中。

6. 结论

随着我国汽车工业的蓬勃发展，特别是近几年新能源汽车的高速发展，对人才的要求不断提高。本文以工程教育认证为背景，对汽车制造工艺学课程设计进行教学改革。通过确定培养方案、毕业要求、教学目标，建立了教学目标的评价和持续改进的闭环系统，取得了较好的学习效果。为不断提高教学质量，培养国际互认的国际工程师打下良好的基础。

参考文献

- [1] 曾聪, 刘卫星, 陈榕, 等. 专业认证背景下具有行业特色的土木工程专业应用型人才培养方案研究——以东北电力大学土木工程(电厂建筑方向)专业为例[J]. 教育教学论坛, 2017(22): 8-11.
- [2] 林健. 工程教育认证与工程教育改革发展[J]. 高等工程教育研究, 2015(2): 10-19.
- [3] 彭帮保, 田瑞峰, 王庆宇, 等. 工程教育认证背景下核工程与核技术专业实验教学改革研究与实践[J]. 黑龙江科学, 2019, 10(9): 1-3.
- [4] 梅林, 孙玲玲, 张楠. 面向工程教育专业认证的电力系统综合实验教学改革[J]. 实验室研究与探索, 2018, 37(7): 167-171.

-
- [5] 刘少东, 马永财, 刘文洋. 工程教育认证背景下水利水电工程专业培养方案的构建——以黑龙江八一农垦大学为例[J]. 高等建筑教育, 2019, 28(4): 48-54.
- [6] 王文竹, 刘刚, 龚鹏, 等. 基于工程教育认证的汽车制造工艺学教学改革实践[J]. 汽车实用技术, 2021, 46(6): 156-158.
- [7] 周开胜, 葛金龙, 朱兰保, 等. 新工科背景下环境科学专业建设[J]. 长春师范大学学报, 2019, 38(10): 169-174.
- [8] 周永勤, 周美兰, 赵鹏舒, 等. 工程教育认证背景下电源变换技术课程建设与改革[J]. 高师理科学刊, 2020(7): 78-81.
- [9] 郭云飞, 张乐, 彭冬亮, 等. 基于 OBE 理念的“自动控制原理”教学过程改革研讨[J]. 教育教学论坛, 2019(44): 124-125.
- [10] 杨佳, 曹新鑫. 专业认证背景下工程教育教学质量监控体系的构建研究[J]. 广东化工, 2018, 45(11): 266-267.
- [11] 孙妍妍, 毕松梅, 袁惠芬, 等. 新工科背景下基于 OBE 教育理念的纺织工程专业工程教育模式构建——以针织方向为例[J]. 轻纺工业与技术, 2018, 47(3): 50-52.