

虚拟仪器技术赋能《汽车评估学》课程教学改革

贺焕利, 陈杜奥

湖北汽车工业学院汽车工程学院, 湖北 十堰

收稿日期: 2023年8月20日; 录用日期: 2023年9月18日; 发布日期: 2023年9月25日

摘要

针对目前《汽车评估学》课程教学中存在的问题, 将虚拟仪器技术引入课程教学过程中, 具体阐述了如何将虚拟仪器技术引入教学设计, 帮助学生直观了解并掌握汽车价值评估的方法及原理。通过对已授课的往年三届学生展开教学效果调研, 调研结果表明这种教学方法行之有效, 教学效果良好。

关键词

汽车评估学, 虚拟仪器技术, LabVIEW, 教学改革

Virtual Instrument Technology Enabling the Teaching Reform of Automobile Evaluation

Huanli He, Du'ao Chen

School of Automotive Engineering, Hubei University of Automotive Technology, Shiyan Hubei

Received: Aug. 20th, 2023; accepted: Sep. 18th, 2023; published: Sep. 25th, 2023

Abstract

Virtual instrument technology is introduced into the course of Automotive Evaluation teaching, in order to deal with the problems existing in the teaching process. Method of teaching design is elaborated specifically, helping students intuitively understand and master the method and principle of automobile value evaluation. Through the teaching effect investigation on the students of the

previous three years, investigation results show that this teaching method is effective and the teaching effect is good.

Keywords

Vehicle Evaluation, Virtual Instrument Technology, LabVIEW, Teaching Reform

Copyright © 2023 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

《汽车评估学》是我校汽车服务工程专业的一门专业核心课程,该课程对学生的综合知识与能力要求高,强调知识的综合应用。我校《汽车评估学》课程主要聚焦对二手车的评估,适用于从办理完注册登记手续到国家强制报废标准之前交易并转移所有权的汽车。该课程虽已开设多年,但在实际教学过程中依然存在一些突出问题亟待解决,具体表现在:1)课程系统化欠佳。由于汽车评估学课程涉及到的知识点较多,涵盖范围广,且知识点之间衔接度不够,融会贯通难度大;2)学生实训经历不足。由于实训设备昂贵而经费有限,实训设备不充足,导致学生缺少专业实训机会,实践环节难以开展、导致理论知识与实际应用之间的衔接落差大,技术落地难的局面,这是国内很多兄弟院校普遍存在的共性问题;3)课程内容滞后于实际汽车服务行业。一方面是所用教材比较陈旧,另一方面是由于汽车服务工程的专业技术滞后于汽车制造行业的发展;4)学生对课程的学习热情度不高。为了解决以上问题,将虚拟仪器技术引入教学过程中,本文具体阐述了虚拟仪器技术引入课堂教学的教学设计,并用实际教学案例说明虚拟仪器技术在《汽车评估学》课程中的实现过程,最后,通过对往年三届学生进行了教学效果教研。实践证明,此次教学改革不仅可以激发学生学习兴趣与创新能力,而且学生的优秀设计又可以反哺课程教学,形成一种良性循环。对讲授相似专业课程的教学具有一定的参考价值。

2. 虚拟仪器引入课程的教学设计

教学设计是为了让老师引导学生动起来,应综合学情特点、教学目标及教学内容而定。我校《汽车评估学》课程是面向全体汽车服务工程专业学生开设,先修课程为汽车构造、汽车理论、汽车故障诊断等,后续课程为汽车服务工程专业毕业设计,或直接作为一项谋生技能,如服务于二手车行业或者4S店等。教学目标之一是通过该课程学习,学生能够对二手车价值评估相关问题建立恰当的数学模型,并能够借助编程语言开发二手车价值评估系统,对被评估二手车的价值进行预测及评估。该课程内容主要涉及到理论学习、实践学习及素质教育三大部分,理论学习主要包括车辆评估的基本方法与原理、车辆技术状态检查等理论知识;汽车行业相关的政策及法规;现代信息技术平台等方面。实践学习主要通过校内实践平台完成,设置两个综合实训内容,分别是二手车手续检查及事故车辆检查、二手车技术状况鉴定。通过教学组全体老师的共同努力,实现了二手车评估实践环节从无到有的突破,但这还远远不够,比如,在技术检查中时只是考虑了静态情况,对动态技术情况没有进行检查,另外,设备有限,实训环节分组进行,每组学生人数较多,这就不能保证每位同学有效加入实践环节中。另外,有些实践内容本身具有一定的危险性,比如对车辆动力性能进行检测的相关项目。因此,将虚拟仪器技术引进教学中是非常有必要的。虚拟仪器引入课程的教学设计如图1所示。

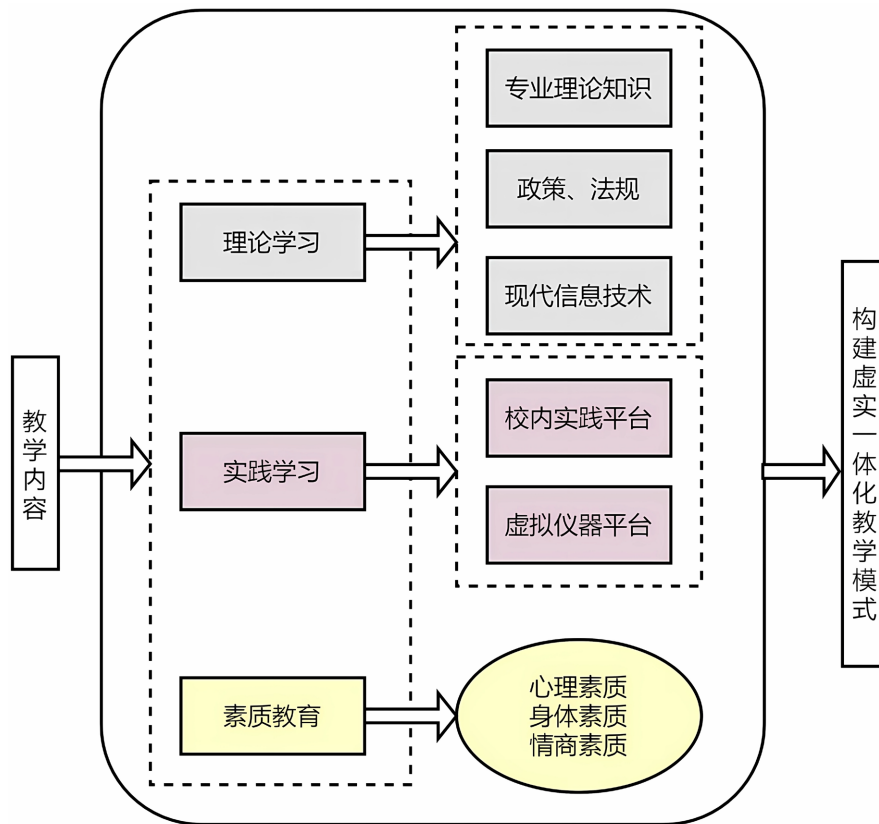


Figure 1. Instructional design for the introduction of virtual instruments into the course
图 1. 虚拟仪器引入课程的教学设计

3. 虚拟仪器在教学过程中的应用

将虚拟仪器引入教学中有助于学生更好的理解抽象的概念与方法, 可将测试系统、测试方法更为直观的展现给学生, 有助于加深学生对概念及方法的理解, 有利于增强学生的学习兴趣[1]。本文以该课程中成新率估算为例, 说明虚拟仪器在本课程中的应用。

3.1. 汽车成新率的确定

成新率是反映二手车新旧程度的指标, 表示二手车现状与全新状况的比率[2]。它反映了车辆的使用价值, 是二手车价格评估的重要指标。综合成新率计算公式[3] [4]:

$$N = N_1 \times 40\% + N_2 \times 60\% \tag{1}$$

式中, N ——综合成新率; N_1 ——理论计算成新率, $N_1 = \text{使用年限成新率} \times 50\% + \text{行驶里程成新率} \times 50\%$; N_2 ——现场勘查成新率。

(1) 使用年限成新率

当车辆的重置成本不高于 6 万元, 选用等速折旧法确定其成新率, 计算过程便捷, 误差较小, 计算公式如下: [5]

$$C_D = \left(1 - \frac{Y}{G}\right) \times 100\% \tag{2}$$

式中, C_D ——等速折旧法成新率; Y ——已使用年限(年); G ——规定使用年限(年)。

当车辆的重置成本介于 6 万到 45 万之间时, 宜采用双倍余额递减法确定其成新率, 计算公式为:

$$C_s = \left(1 - \frac{2}{G}\right)^y \times 100\% \quad (3)$$

对于重置成本超过 45 万的车辆, 选用年份数求和法确定其成新率, 计算公式为:

$$C_F = \left[1 - \frac{2}{G(G+1)} \sum_{n=1}^y (G+1-n)\right] \times 100\% \quad (4)$$

对于使用年份不足一年的部分, 需要进行折算, 如: 使用年份数为 a 年 b 个月的车辆, 其成新率计算公式为:

$$C_{(a,b)} = C_a - \frac{C_a - C_{a+1}}{12} \times b \quad (5)$$

(2) 行驶里程成新率

行驶里程法计算二手车的成新率, 使用前提是该二手车的里程数应该是原始数据, 而不是调表车, 计算公式为:

$$C_x = \left(1 - \frac{L_1}{L_2}\right) \times 100\% \quad (6)$$

式中: C_x ——行驶里程法成新率; L_1 ——机动车累计行驶里程数(km); L_2 ——规定行使里程数(km)。

(3) 现场勘查成新率的确定

现场勘查成新率取决于评估人员对车辆现时技术性能的综合评判, 主要从整车性能、车身情况、变速箱性能、发动机性能、转向与制动系统、底盘及电器系统等方面进行综合评估, 并按照评分表进行打分, 分值分别对应全新、轻度损伤、中度损伤及重度损伤不同的级别。使用现场勘察成新率, 计算公式为:

$$N_2 = (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 + \alpha_7) / 100 \quad (7)$$

式中, α_1 ——整车性能; α_2 ——车身情况; α_3 ——变速器性能; α_4 ——发动机性能; α_5 ——转向与制动系统; α_6 ——底盘情况; α_7 ——电器系统情况。

3.2. 软件程序设计

3.2.1. 软件平台

本次教学改革选用 Labview 作为虚拟软件开发平台。该软件平台主要具备以下优点:

1) Labview 是一种以图形为基础的程序设计语言, 它以拖拉、链接等方式构成了一个数据流图, 使程序设计更加简单、直观。图形化的编程界面, 对非专业人员而言, 相对容易学习和理解, 降低了使用门槛。

2) 内部有强大的工具库, 包括对数据进行分析处理, 控制算法等控件和函数, 这些工具提供了丰富的算法及功能模块, 可使建立的虚拟平台功能更加完善。

3.2.2. 程序方案设计及实现

该模块的主要功能是计算二手车的成新率。需要输入二手车的登记日期、评估基准日、已行驶里程(万公里)、车辆现时技术状况等, 通过对车辆的静态性能、动态性能查验后, 选择合理的车辆技术状况等级 [6], 进而计算二手车的综合成新率, 为最终计算二手车价值鉴定良好基础。成新率估算的程序流程图如图 2 所示。

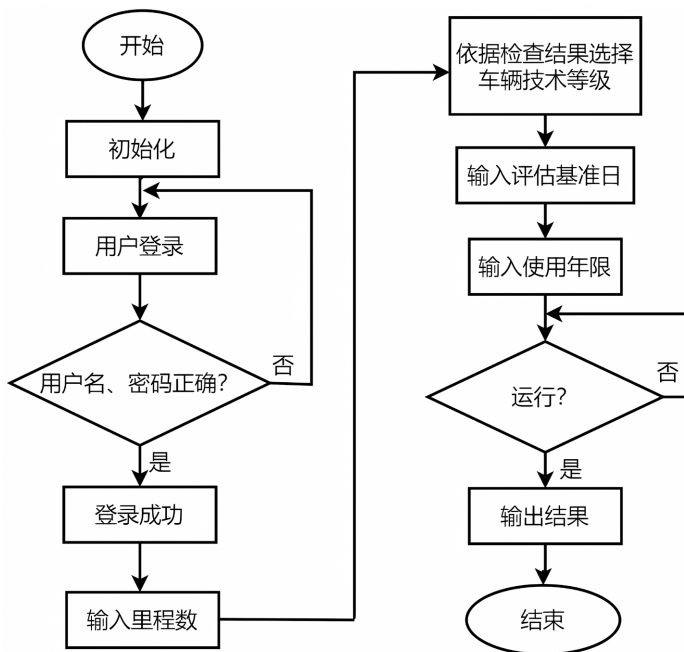


Figure 2. Flowchart of software program
图 2. 软件程序流程图

成新率计算界面如图 3 所示。其中，整车性能可分为一级、二级、三级、四级 4 个等级，每个等级对应不同的分值。车身、变速箱、发动机、转向与制动系统、底盘以及电器系统按照现时状况分为全新、轻度损伤 1、轻度损伤 2、轻度损伤 3、中度损伤及重度损伤 6 个等级，具体等级依照评估人员现场检查情况而定。

以风光 S560 2018 款 1.8LCVT 尊贵型为例计算其成新率。该车新车含税价 9.76 万，里程表显示里程数为 4.6 万公里，报废规定行使里程 60 万公里，上牌时间 2018 年 4 月，排放标准国 V，已使用年限 5 年 1 个月，规定使用年限 15 年。使用性质：家用，工作条件一般，车辆发生过一般事故，整车性能一般，车身有喷漆痕迹，电子设备完善。具体参数设置及运行结果如图 3 所示。

The screenshot shows the '成新率N计算' (Depreciation Rate N Calculation) tab of the '二手车价值评估系统' (Used Car Value Assessment System). The interface includes the following fields and values:

- 里程数 (Mileage):** 累计行使里程 (万公里) 4.6, 规定行使里程 (万公里) 60.
- 车辆评估基准日 (Assessment Date):** 17:55:10.694, 2023/5/5.
- 已使用年份 (年) (Used Years):** 5.
- 规定使用年限 (年) (Specified Service Life):** 15年.
- 已使用月份 (月) (Used Months):** 1.
- 整车性能 (Overall Performance):** 一级/一般.
- 转向与制动系统情况 (Steering and Braking System):** 轻度损伤2.
- 车身情况 (Body Condition):** 轻度损伤2.
- 底盘情况 (Chassis Condition):** 轻度损伤2.
- 变速箱情况 (Transmission):** 轻度损伤1.
- 电器系统情况 (Electrical System):** 轻度损伤2.
- 发动机情况 (Engine Condition):** 轻度损伤1.
- 计算结果 (Calculation Result):** C (a,b) 0.483, 综合成新率N(%) 65.93.

Figure 3. S560 2018 new rate calculation interface
图 3. S560 2018 款成新率计算界面

4. 教学效果反馈

问卷调查设置在期末考试后, 通过学习通平台进行。3 次调查中总选课人数 90 人, 收到有效问卷 75 份, 回收率 83%。问卷内容涉及授课情况、课程目标达成情况、自我评价等方面, 以选择形式发放。如: 您对《汽车评估学》课程的教学目标、知识以及能力培养要求了解的程度。设置选项为: 非常清楚、清楚、不太清楚、不清楚。课程目标达成度方面如: 能够对二手车价值评估相关问题建立恰当的数学模型, 并能够借助 Matlab 或 Labview 编程语言开发二手车价值评估系统, 对被评估二手车的价值进行预测。设置选项为: 好、较好、一般、差。关于“能够对二手车价值评估相关问题建立恰当的数学模型, 并能够借助虚拟仪器开发二手车价值评估程序, 对被评估二手车的价值进行预测”的问题, 88% 的学生认为好或者较好, 12% 的学生认为一般或者差(如图 4 所示)。

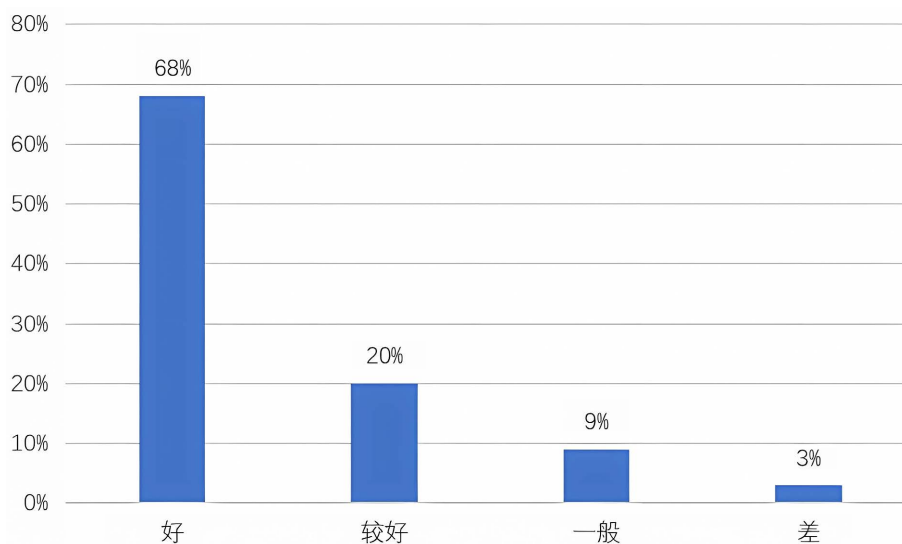


Figure 4. Students' acceptance of the introduction of virtual technology into course instruction
图 4. 学生对虚拟技术引入课程教学的认可程度

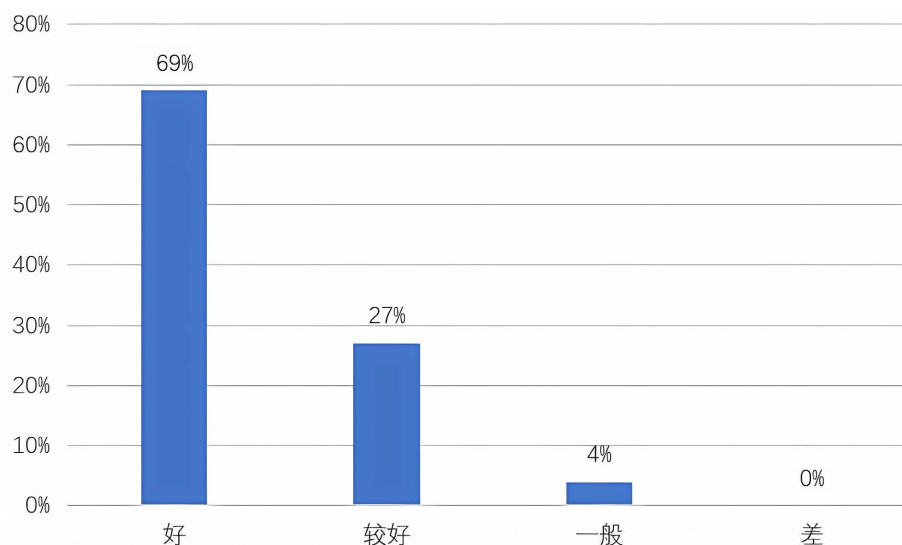


Figure 5. Students' self-assessment of the learning outcomes of the program
图 5. 学生对该课程的学习效果的自我评价

关于“您对《汽车评估学》课程学习效果的自我评价”的问题, 70%的学生认为好, 30%的学生认为较好或者一般或者差(如图 5 所示)。

根据教学效果反馈可以发现, 绝大多数学生对虚拟仪器引入《汽车评估学》的教学改革是持肯定态度, 该教学方法可有效激发学生学习理论知识的兴趣与创新能力。同样的方法可以应用于二手车折旧率、二手车价值预测、车辆性能评价等知识点讲述过程, 课堂教师讲授理论知识, 虚拟平台搭建以作业的形式下发给学生, 要求学生在上一届同学完成情况的基础之上, 结合自己的理解, 对现有的虚拟平台进行完善与优化。这不仅能够加深学生对理论知识的理解, 又能为课程教学积累丰富的素材。

基金项目

湖北汽车工业学院教学改革研究项目, 项目编号: 21mdsz30。

参考文献

- [1] 刘晓楠, 贺彦博, 杨晓涛. 基于虚拟仪器的新型教学方法[J]. 高等工程教育研究, 2019(S1): 195-197.
- [2] 鲁值雄. 汽车评估[M]. 北京: 北京大学出版社, 2016.
- [3] 李雪磊. 基于 BP 神经网络的二手车价值评估模型的构建及应用[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆理工大学, 2020.
- [4] 陈星星. 基于改进重置成本法的二手轿车价值评估研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆理工大学, 2021.
- [5] 贺焕利, 郭祥泰. 基于 Labview 的二手车鉴定评估系统开发[J]. 汽车实用技术, 2017(19): 199-201.
- [6] 孙建. 虚拟仪器技术在汽车性能测试中的应用[J]. 时代汽车, 2021(24): 13-14.