

新工科车辆专业工程热力学课程教学改革研究

文婷^{1,2} 孙文福² 林甄² 王良成²

1 三亚学院

2 新能源与智能汽车海南省工程研究中心

DOI:10.12238/er.v7i9.5380

摘要：在新工科建设和产教融合的背景下，工程热力学课程的教学改革成为应用型高校面临的重要任务。针对学生高等数学和物理基础相对薄弱、课时有限等问题，本文探讨了工程热力学课程的教学改革措施。通过分层教学、案例教学、项目驱动学习以及校企合作等方法，优化课程内容，增加实践环节，增强学生的应用能力和对碳中和等能源目标的理解。特别是将课程内容与车辆工程专业结合，重点讲授能量守恒、热力循环、传热等基础知识，并通过实际工程案例和项目，培养学生解决实际工程问题的能力。改革效果评估显示，学生的基础知识水平和应用能力显著提高，教学改革初见成效。未来，需继续探索更加有效的教学方法，进一步加强校企合作，推动工程热力学课程的持续改进，为培养高素质的工程技术人才奠定基础。

关键词：新工科教育；车辆专业；产教融合；应用型高校；工程热力学

中图分类号：G64 **文献标识码：**A

Research on Teaching Reform of Engineering Thermodynamics Course for New Engineering Vehicle Major

Ting Wen^{1,2}, Wenfu Sun², Zhen Lin², Liangcheng Wang²

1. Sanya University

2. Hainan Provincial Engineering Research Center for New Energy and Intelligent Vehicles

Abstract: Under the background of new engineering education and the integration of industry and education, the teaching reform of the Engineering Thermodynamics course has become an important task for application-oriented universities. This paper addresses the issues of students' relatively weak foundations in Advanced Mathematics and Physics, as well as limited class hours, by exploring various teaching reform measures. Through methods such as stratified teaching, case-based teaching, project-driven learning, and university-enterprise cooperation, the course content is optimized, practical sessions are increased, and students' practical skills and understanding of energy goals such as carbon neutrality are enhanced. In particular, the course content is integrated with the Vehicle Engineering major, focusing on fundamental knowledge such as energy conservation, thermodynamic cycles, and heat transfer. Practical engineering cases and projects are used to cultivate students' ability to solve real engineering problems. The assessment of the reform's effectiveness shows significant improvement in students' foundational knowledge and practical skills, indicating initial success in the teaching reform. In the future, it is necessary to continue exploring more effective teaching methods, further strengthen the cooperation between industries and schools, and promote the continuous improvement of the Engineering Thermodynamics course, laying a foundation for cultivating high-quality engineering and technical talents.

Keywords: New engineering education; Vehicle engineering; Integration of industry and education; Application-oriented universities; Engineering Thermodynamics

引言

工程热力学作为工科领域的核心基础课程之一，具有重要的地位和作用。它不仅为学生提供了能量转换和传热过程的基本原理，而且奠定了理解和解决复杂工程问题的理论基础。在车辆工程专业中，工程热力学更是至关重要，涉及到

发动机热效率、车辆热管理系统、能源利用和可持续发展等关键问题。通过掌握工程热力学的基本原理和应用方法，学生能够更好地理解和设计高效、环保的车辆系统，为实现碳中和目标和推动汽车行业的可持续发展做出贡献。

在新工科建设和产教融合的背景下，工程教育面临着新

的挑战和机遇。应用型高校的学生在高等数学和物理等基础课程方面相对薄弱，而工程热力学课程学时有限，使得全面覆盖所有理论和应用内容变得更加困难。传统的教学方法主要以理论讲授为主，缺乏实践环节，学生难以将理论知识应用到实际问题中。同时，现有课程与产业需求脱节，学生难以理解工程热力学在实际工程中的应用，尤其是在车辆工程中的具体应用。

因此，如何在有限的课时内有效传授工程热力学的核心内容，并使学生能够将所学知识应用到车辆工程及其相关领域，成为一个亟待解决的问题。本文旨在探讨在产教融合的新工科背景下，如何通过教学改革，提高学生的基础知识水平和应用能力，使其能够更好地适应车辆工程专业的需求，并为汽车行业的可持续发展提供支持。

1 教学现状分析

目前，应用型高校的工程热力学课程在教学过程中面临诸多挑战。首先，由于学生在高等数学和物理等基础课程方面的薄弱，导致他们在学习工程热力学时，理解和掌握核心概念和原理存在困难。这不仅影响了他们对基本知识的理解，也限制了其在后续专业课程中的应用能力。

其次，工程热力学课程的课时安排相对较少，仅有30课时，这使得教师难以在有限的时间内全面覆盖所有理论和应用内容。结果是，学生难以深入掌握课程精髓，无法形成系统的知识结构。这种情况尤其在车辆工程专业中表现得尤为明显，因为该专业对热力学知识的应用要求更高。

传统的教学方法以理论讲授为主，缺乏实践环节。这种单一的教学方式无法激发学生的学习兴趣，也无法有效培养他们的实践能力和创新思维。学生在课堂上获得的理论知识，往往难以与实际工程应用相结合，导致学习效果不理想。

此外，现有课程内容与产业需求之间存在脱节现象。当前的课程设计往往侧重于理论知识的传授，忽视了工程热力学在实际工程中的具体应用，特别是与车辆工程专业相关的应用场景。这种脱节使得学生难以将所学知识应用于实际工作中，影响了其就业竞争力和职业发展。

综上所述，应用型高校工程热力学课程在教学现状上存在学生基础薄弱、课时紧张、教学方法单一和课程内容与产业需求脱节等问题。这些问题不仅限制了学生的学习效果，也制约了其在专业领域的发展。因此，迫切需要通过教学改革，优化课程内容，改进教学方法，加强实践环节，推动产教融合，以提高学生的综合素质和应用能力，适应车辆工程专业的需求。

2 车辆专业工程热力学课程教学改革的具体目标和措施

在新工科背景下，针对车辆工程专业的工程热力学课程，进行了全面的教学改革。该改革旨在提升学生的基础知

识水平和应用能力，使其更好地适应专业需求，并促进汽车行业的可持续发展。具体措施包括提高基础知识水平、优化课程内容、改进教学方法、加强产教融合以及多元化考核方式。这些改革措施紧密结合车辆工程专业的特点，力求在有限的课时内实现最佳教学效果。

2.1 提高基础知识水平

为了帮助学生夯实高等数学和物理基础，从而为学习工程热力学奠定坚实基础，本次改革通过强化基础课程，针对学生的基础情况，将其分成不同层次，进行有针对性的教学辅导。这样可以确保所有学生能够在各自的起点上取得进步，并为学习工程热力学的核心内容做好准备。

2.2 优化课程内容

课程内容进行了优化，精选了工程热力学的核心知识点，确保在有限的课时内传授最重要的理论和应用知识。重点讲授能量守恒、热力循环和传热等基础知识，同时引入碳中和和汽车行业可持续发展的相关内容。这些内容的讲解不仅使学生能够掌握课程精髓，还能理解工程热力学在车辆工程中的具体应用。

2.3 改进教学方法

教学方法采用案例教学法和项目驱动学习，增强学生的实践能力。通过引入实际工程案例，特别是与车辆工程相关的案例，如发动机热效率、汽车空调系统等，使学生能够将理论知识与实际问题相结合。例如，在讲解汽车发动机热效率时，通过分析不同车型的发动机设计案例，帮助学生理解热效率提升的具体方法。同时，设计小型项目或课题，要求学生项目中应用所学的工程热力学知识，培养其解决实际问题的能力。

2.4 加强产教融合

加强与企业的合作，邀请企业专家进行讲座，组织学生参观企业，了解最新的技术和应用，增强其对工程热力学在实际工程中的认识。例如，邀请汽车制造企业的技术专家，讲解最新的热管理系统设计和应用。通过这些措施，学生能够了解工程热力学在车辆工程中的前沿应用和发展趋势。

2.5 多元化考核方式

在考核方式上，增加平时作业、实验报告、项目展示等多种考核方式，全面评估学生的学习效果。通过多元化的考核方式，确保学生不仅在理论知识上有所掌握，还能在实践中灵活运用。通过这些改革措施，力求提高学生的基础知识水平和应用能力，使其能够更好地适应车辆工程专业的需求，为汽车行业的可持续发展做出贡献。

3 改革效果分析

在应用型高校的教学环境中，车辆工程专业工程热力学课程的教学改革取得了显著成效。通过多元化的教学改革措施，学生的基础知识水平和实际应用能力得到了明显提升。

首先，通过分层教学和针对性的基础辅导，学生在高等数学和物理基础知识上的薄弱环节得到了有效弥补。课堂测试和期末考试的成绩显示，学生对工程热力学基本原理的掌握程度显著提高，理解和解决问题的能力得到增强，特别是在能量守恒、热力循环和传热等关键知识点上，学生的平均成绩和合格率均有明显提升。

通过案例教学法和项目驱动学习，学生在实践环节中的表现更加出色。在实际工程案例的学习过程中，学生能够将理论知识灵活应用于实际问题的分析和解决。例如，通过对不同车型发动机热效率的分析，学生不仅理解了提高热效率的方法，还能够提出自己的优化方案。在项目驱动的学习中，学生完成了多个小型项目，展示了他们在热力学应用方面的创新思维和实践能力。产教融合的加强为学生提供了更多接触实际工程和前沿技术的机会。企业专家讲座和企业参观活动极大地拓宽了学生的视野，让他们了解了工程热力学在汽车行业中的最新应用和发展趋势。通过与企业的合作，学生不仅提高了对工程热力学知识的应用水平，还增强了就业竞争力和职业发展前景。

多元化的考核方式，包括平时作业、实验报告和项目展示，有效地评估了学生的学习效果。改革后，学生在实验报告和项目展示中的表现反映了他们在实践环节中的进步。通过对这些考核结果的分析，发现学生在理论知识掌握的同时，实践能力也得到了明显提升，学习效果更加全面。综合评估显示，工程热力学课程的教学改革初见成效，学生的基础知识水平和应用能力得到了显著提高。教学改革不仅提升了学生的学习效果，还增强了他们对专业知识的兴趣和主动学习的积极性。未来，将继续探索更加有效的教学方法，深化产教融合，进一步推动工程热力学课程的持续改进，为培养高素质的车辆工程技术人才奠定坚实基础。

4 结论

本次车辆工程专业工程热力学课程的教学改革在新工科建设和产教融合的背景下取得显著成效。通过优化课程内容、改进教学方法、强化基础教学和实践环节的结合，学生的基础知识水平和实际应用能力显著提升，对专业知识的兴趣和主动学习的积极性增强。改革后的课程有效地解决了学生基础薄弱、课时紧张和教学方法单一等问题，通过与企业的深度合作，学生对工程热力学在实际工程中的应用有了更全面的认识。

未来的改革方向包括进一步深化产教融合，优化课程内容，使其更加贴近产业需求和科技前沿。通过引入更多实际工程案例和项目，采用项目驱动学习模式，培养学生的创新思维和实践能力。与此同时，充分利用现代信息技术，探索线上线下混合教学模式，提高教学效果和学生的自主学习能力。在课程考核方面，将继续完善多元化的评价体系，确保全面评估学生的理论掌握和实践能力。加强师资队伍建设，提升教师的专业水平和教学能力，为课程改革提供坚实保障。这些举措将有助于在有限的课时内实现最佳教学效果，培养具备扎实基础知识和强大应用能力的高素质车辆工程技术人才，为汽车行业的可持续发展贡献力量。

[参考文献]

- [1]童钧耕.工程热力学课程教学改革的几点看法[J].中国电力教育,2002,(04):70-72.D0I:10.19429/j.cnki.cn11-3776/g4.2002.04.020.
- [2]何雅玲,陶文铨.对我国热工基础课程发展的一些思考[J].中国大学教学,2007,(03):12-15+100.
- [3]于娟.工程类基础课程多元化教学模式及评价——以工程热力学教学实践为例[J].高等工程教育研究,2017,(04):174-177.
- [4]高怀斌,马逾,魏若男,等.新工科背景下机械类专业热工基础案例式教学改革与实践[J].汽车实用技术,2023,48(23):176-179.D0I:10.16638/j.cnki.1671-7988.2023.023.032.

作者简介:

文婷（1996年1月—），女，彝族，海南三亚，三亚学院，新能源与智能汽车海南省工程研究中心，高校教师，研究方向为动力电池热管理。

孙文福，男，汉，新能源与智能网联汽车学院院长助理，教授，硕士生导师，主要从事汽车动力系统匹配与性能分析。

林甄，女，汉，新能源与智能网联汽车学院院长，博士，副教授，研究方向为智慧农业、无人驾驶等。

王良成，男，新能源与智能网联汽车学院，硕士，高级实验师，研究方向为驱动电机。

基金项目:

2024年度中青年教师专项培养项目（教学类）立项课题“产教融合新工科背景下工程热力学课程教学改革研究”（项目编号：SYJPZQ2024059）