

基于“问题+对分”教学法的车辆工程系专业课程的教学改革与探索

——以《电动车辆动力电池系统及应用技术》课程为例

甘玉凤 钟舜艳 雷凯峰

(江西理工大学机电工程学院, 江西赣州 341000)

摘要: 车辆工程专业课程改革是应对汽车产业转型升级和快速变革的关键,《电动车辆动力电池系统及应用技术》作为车辆工程专业核心课程,理论性和工程实践性较强,但现有教学方法和考核方式存在诸多问题,为使学生系统性学习该课程,融入“问题+对分”教学方法,提出“提问-讲解-内化吸收-小组讨论”的综合教学模式实现理论与实践的有效融合,在教学过程中紧跟新能源汽车技术及动力电池的发展、使用情境模拟解析工程案例、引入教师科研项目、有针对性的引导学生发现和提出问题、合理设计可追溯教学过程和可持续闭环考核机制,进一步提升学生分析问题、解决问题的能力,激发学生的创造力和潜能,为培养新工科背景下车辆工程专业复合型人才奠定基础。

关键词: “问题+对分”教学法;可追溯教学过程;电动车辆动力电池;教学改革

一、引言

背靠“新四化”,当下的汽车产业正处百年难遇的变革期,行业开启全面新能源化,迎接“双碳”时代。在此背景下,动力电池企业愈加受宠,资本市场的橄榄枝纷纷抛来。2022年至今,有50多家企业对外公布的亿元以上投资项目超过125个,总投资预算超过1.4万亿,产能规划超过2500GWh,动力电池产业已经成为科技进步和资本积累的热土。

为实现学校人才培养与社会、企业人才需求的密切联系,国内外众多高校开展了一系列研究探索:哈尔滨工业大学研究团队基于学生的专业背景和研究方向引导学生开展“动力电池课程设计”,建设与纸质教材配套的数字化教学库,培养高素质的新能源汽车动力电池创新创业人才;清华大学张永伟教授等人提出加强动力电池相关专业的学科建设,紧密结合产业需求,鼓励企业、科研院所和高校建立联合培养机制,培养复合应用型人才;重庆大学依托重庆市专业学位研究生教学案例库项目的推进,构建了电动汽车锂离子电池模组及系统动力学与控制案例库,弥补了目前课本“重理论、少实践”的不足。

基于原教学模式下存在的不足,如进程缓慢、教学资源的利用率偏低。现有教学研究在原教学模式基础上融入了对分教学法,创建了对分课堂,将课堂一分为二:教师精讲、学生讨论。强调学生课后的自主安排及对课外资源的机会利用,对教师讲授内容内化吸收,提高学习的积极主动性。本方案立足于对车辆工程专业课程的探索,旨在将“问题+对分”这一先进教学法引入《电动车辆动力电池系统及应用技术》的教学实践中。

二、课程教学现状

动力电池作为电动车辆的三大核心之一,其技术发展的成熟度对国家电动汽车行业的发展具有重要意义。因此,多数高校均开展适应新工科背景下的《电动车辆动力电池系统及应用技术》课程。但随着教学不断深入,课程在教学过程中的问题逐渐凸显:(一)教学内容更新缓慢,难以紧跟时代发展需求。现有课程内容难以及时反映新能源汽车的新技术和新趋势;(二)理论与实践脱节。重理论轻实践导致学生学习目标模糊,交叉学科融合度不足、课程工程背景不完善;(三)教学方法单一,学生参与度不高。教师在教学中缺少互动性和实践性,不利于学生理解和掌

握较为抽象的专业知识;(四)评价体系有待完善。教学考核评价体系中更注重理论知识,忽视了对学生实践能力、创新能力和解决实际问题能力的评价,容易导致学生在实际工作环境中难以应用所学理论知识。

三、教学改革方法与目标

国家大力推动发展新能源汽车行业以及“新工科”专业建设,为培养动手实践、综合应用等方面具有较强能力的人才,在对课程进行深入研究后,针对教学方法和模式进行一系列教学改革与实践。

(一)教学改革方法

1. 构建可持续更新教学案例库

《在新能源汽车产业发展规划》的新形势下,在培养车辆工程人才时,需要对专业进行基于互联网+和人工智能等的进一步升级改造,为汽车产业输送实践能力强、创新能力强,同时具备国际竞争力的高素质复合型新工科人才,所以需要构建可持续更新教学案例库,提升教学内容系统性。在教学过程中,应能对教学案例进行升级优化,以新能源汽车的发展及其关键技术为主线搜集适用于教学用的工程案例;开展企业访谈工作、收集学生各项反馈、咨询专家意见,并结合教师个人教学经验从而提炼并完善课程教学知识要点;以问题为导向,以学生高效学习为中心,导入思政元素,更新教学案例,将教学内容模块化以优化教学内容,构建可持续更新的教学案例库。

2. 建设课程虚拟仿真资源库

在江西省“十四五”新能源产业高质量发展规划等相关政策的推动下,立足于赣州市新能源科技城,以可持续更新案例库的构建和教学内容系统化、模块化为基础,分析课程教学内容与多学科专业知识的融合程度和难度,了解并掌握电动车辆的工作原理和性能特点。考虑交叉学科教学深度不一、内容难度不一的特点,对多学科多课程的教学进行有序安排。依据学生学习兴趣程度、学习能力和积极性不同、学生个人基础和水平参差不齐等因素,以及为突出教学内容中知识结构的自动化、智能化和系统化,融入教师科研案例并合理利用课程实验,基于动力电池设备操作实验,以动力电池性能模拟分析和电化学为流道优化研究内容为主导,对动力电池充放电仿真实验进行升级优化,建设课程虚拟

仿真资源库。景

3. 融入“问题+对分”教学法，形成可持续的闭环教学模式

问题教学法中问题探究的过程可能非常耗时，特别是在大型班级或资源有效的情况下；而对分课堂提倡先讲后学，教师精讲留白，浓缩讲授时间，提供内化思考、小组讨论、师生互动时间。在问题教学法中融入对分的方法，从而避免耗时长的问题，同时增强师生互动，教师通过参与学生讨论可从“教师层面-教学活动-学生层面-师生互动”四个层面设计教学过程，对每个阶段和环节都进行深入研究，使实施内容和方案可视化、可追溯。在教师层面开展“课前导学-课中助学-课后拓学”的模式，将前后课程的教学内容有机融合，不断完善改进。在师生互动层面设置师生互评与学生自评，不断优化评价反馈机制。上述四个层面相互促进形成可持续更新的闭环教学模式（如图1）。

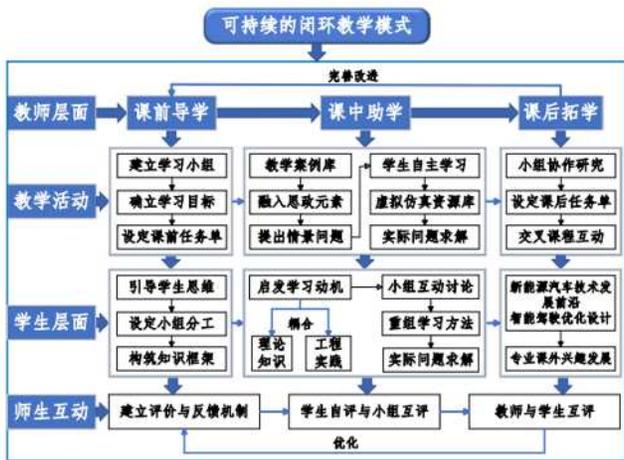


图1 可持续的闭环教学模式内容

4. 加强实践教学

在我国新能源汽车产业的飞速发展和国家政策的积极引导下，《电动车辆动力电池系统及应用技术》作为一门注重理论联系实际的课程，构建以学生为中心、以学生自主学习为主和老师授课为辅的教学模式，采用分组学习、考核的方式，让其课程实验项目紧跟专业发展和社会人才需求方向；鼓励、组织学生前往新能源汽车知名企业进行参观学习或实习，加强实践教学，增强学生对新能源汽车的设计、研发、制造、出厂等方面的了解和认知，激发学生的学习热情，提高学生自主学习主动性和积极性，培养学生的综合设计能力、实践应用能力和创新思维能力。

(二) 教学目标

1. 紧跟社会人才需求以丰富并优化教学内容

随着近年来新能源汽车技术的飞速发展和应用，新能源汽车不拘于教材中所涉及的传统汽车知识，在课程教学改革中系统融合教材和新能源汽车动力电池技术发展和更新相关内容，合理设计教学过程并实时更新教学内容，不断加入新内容。在现有条件下，根据课程所涉及的专业知识的难度，摒弃一些枯燥晦涩的理论讲解，选择与课程紧密相关的一些科技前沿报告，将其巧妙融入课程学习中，引导学生主动关注电动车辆动力电池领域的相关热点；合理设计课程结构和教学顺序，优化教学设计，帮助基础较为薄弱学生加强对动力电池系统的认识；紧跟时代需求，打造与行业发展紧密结合的教学内容体系，使学生具备基础扎实的跨学科知识。

2. 结合企业要求增强学生实践动手能力

新能源汽车课程注重理论联系实际，社会也越来越需要动手实践、综合应用方面具较强能力的人才，所以在教学过程中将充分结合线上线下工程案例，系统整合理论课程、实验课程和工程实践相关内容。构建实践教学体系，提高学生应用所理论知识的能力；以学生为中心，设计阶梯型的教学问题，将教师的科研项目引入教学中，鼓励学生积极参与、接触相关科研项目和创新比赛，实现理论与实践并重的培养模式，加强学生理论学习与实践应用的融合。

3. 形成闭环的教学体系，实现课程教学过程可追溯

通过建立标准化的课程大纲、实验指导书和教案，合理设计考核机制与课程评价反馈机制，深度结合教师科研与课程教学，以建设一流课程为目标，形成“教学-考核-改进教学-再考核”的闭环教学体系，促使《电动车辆动力电池系统及应用技术》课程教学过程持续改进并实现过程可追溯，从而优化教师授课时间并有效提高教师的教学水平和课程目标的达成。

4. 构建实训案例，完善教学体系

根据《电动车辆动力电池系统及应用技术》课程内容的复杂性，汇聚相关动力电池研究资料，收集具有实用性的实训案例，指导学生进行技术知识的转换，从而适应不同专业背景下的课程教育实训案例，满足学生的学习需求；再根据新能源汽车强调多学科领域的交叉性，将难度与深度不一的课程内容进行有序安排，并与其他相关课形成交互教学，有效调动学生的思维发展，强化学生独立思考、分析问题、解决实际问题的能力。

四、结束语

汽车的新四化变革对毕业生提出了更高的要求，针对当前新形势、新背景与新标准框架下，本文深入剖析了车辆工程系专业课程体系的演进趋势，并以此为基点，着重对《电动车辆动力电池系统及应用技术》及其关联课程在教学方法与模式上存在的挑战进行了系统性的审视与评估，提出将“问题+对分”教学方法融入课程学习中，同时进行一系列教学改革，提升教学质量，激发学生兴趣，明确学习目标，确保学生掌握并应用所学知识。未来，动力电池系统技术将持续革新，我们的方案也将紧跟行业趋势，不断更新教学内容，引入前沿技术，确保学生掌握最新知识。

参考文献：

[1] 于建平, 李延安. 从“短缺”到“过剩”, 动力电池角逐赛升级 [N]. 华夏时报, 2023-6-29.
 [2] 王娟, 洪旻, 刘菁昊. 新能源汽车动力电池应用现状及发展探析 [J]. 时代汽车, 2024 (3): 77-79.
 [3] 张永伟, 王晓旭, 闫艳翠. 创新驱动新一代动力电池发展 [J]. 中国国情国力, 2023 (11): 10-13.
 [4] 甘玉凤, 陈俊霖, 龚智腾. 基于问题教学法的《电动车辆动力电池系统及应用技术》教学改革与探索 [J]. 汽车周刊, 2024 (3): 194-196.
 [5] 李琳, 顾彤彤, 卢静, 李伟伟. 产教融合背景下新能源汽车专业应用型人才培养模式探索与实践 [J]. 内燃机与配件, 2024 (5): 141-143.

项目号：江西省教改项目《基于“问题+对分”教学法的《电动车辆动力电池系统及应用技术》课程教学改革与实践》(JXJG-23-7-25)；江西理工大学校级教改项目“新工科背景下基于问题教学法的《电动车辆动力电池系统及应用技术》课程教学改革与实践”(XJG-2023-14)