

新能源概论在线开放课程建设探索与实践

饶国燃 廖爱群 罗绵辉

北京理工大学珠海学院, 中国·广东 珠海 519088

摘要: 社会经济的发展对能源的需求越来越高, 新能源是能源行业领域发展的必然趋势, 在新能源行业领域对人才的需求越来越多, 高校对新能源课程的建设具有很高的现实意义。论文对新能源概论在线开放课程的建设与实践进行探索, 明确课程教学内容的选择。课程建设从教学内容、教学模式、工程应用、结合科研、线上资源建设、完善考核和课程思政融入七个方面进行建设。论文探讨课程建设中教学方法、在线下台建设、课程思政融入的举措。课程建设结果表明课程效果有一定程度的提升, 新能源概论在线开放课程建设和实践经验能为相近课程建设提供一定参考。

关键词: 新能源概论; 在线开放课程; 教学方法

Exploration and Practice of Online Open Course Construction for Introduction to New Energy

Guoran Rao Aiqin Liao Mianhui Luo

Beijing Institute of Technology, Zhuhai, Zhuhai, Guangdong, 519088, China

Abstract: The development of the social economy has an increasing demand for energy, and new energy is a necessary trend in the development of the energy industry. There is an increasing demand for talents in the new energy industry, and the construction of new energy courses in universities has high practical significance. The paper explores the construction and practice of an online open course on Introduction to new energy, clarifying the selection of course teaching content. Curriculum construction is carried out from seven aspects: teaching content, teaching mode, engineering application, integration with scientific research, online resource construction, improvement of assessment, and integration of ideological and political education into the curriculum. The paper explores teaching methods, online offline construction, and measures for integrating ideological and political education into curriculum construction. The results of course construction indicate that the effectiveness of the course has been improved to a certain extent. The construction and practical experience of the online open course of Introduction to New Energy can provide some reference for the construction of similar courses.

Keywords: introduction to new energy; online open courses; teaching methods

1 引言

经济发展的基础是能源的消耗, 随着世界经济的快速发展, 各个国家对能源的需求都在以惊人的速度在增长。在面对传统能源有限、环境污染和气候危机等问题的情况下, 发展新能源已是各个国家解决能源问题的最主要思路。中国是目前世界一次能源消费最大的国家, 同时也是二氧化碳排放最多的国家, 中国发展新能源更具有深远意义。新能源领域的发展能为中国能源结构、碳排放、环境污染等问题的解决带来新的思路^[1-3]。

近年来, 中国新能源行业领域发展非常迅速, 新能源行业不单要求新能源的对口专业人才领域需要对新能源有深入的知识掌握, 同时对非对口专业人才也要求对新能源要有相关基础知识的掌握。在新能源领域行业对人才的需求下, 中国很多高校不单在新能源对口专业开设新能源课程, 在传统工科也要求开设新能源基础课程, 新能源概论课程正是在这个背景下开设。通过对新能源概论的学习, 学生能掌握各种新能源的基本原理、应用情况和政策支持等方面

知识, 能为毕业后从事新能源或新能源相关工作打下一定基础^[4-6]。

目前新能源概论的课程主要以线下授课为主, 课程实施过程存在课程内容时效性不强, 学生学习主动性欠佳等问题。论文通过对新能源概论课程进行在线开放课程建设, 针对课程存在的一些问题进行思考, 提出课程建设思路 and 具体实施方案。课程建设目的是提升学生学习兴趣, 增强课堂学习效果, 提高课程内容的应用性, 培养学生理论联系实际解决问题的能力。

2 课程内容设计与课程建设思路

2.1 教学内容选择

新能源概论课程在概论章节部分主要讨论新能源相关概念、新能源的共性问题 and 新能源总体发展情况, 在其他章节主要介绍太阳能、风能、核能、生物质能、水能、海洋能、地热能、氢能等目前技术较为成熟, 应用较为广泛的新能源的基础知识。每一种新能源介绍资源情况、技术发展、技术现状、应用现状、政策支持和发展趋势等方面基础内容。课

程内容总体上具有应用性、实践性、时效性都较强的特点。

在新能源概论在线开放课程建设过程中，课程内容选择从技术进展、课程反馈、应用性、实操性和课程思政五个方面进行考虑。

在技术进展方面考虑课程内容选择主要是关注最新技术进展，在成熟的知识传授前提下，引入新闻、视频等最新相关技术和政策的最新发展，在保证课程知识逻辑体系完备和严谨的情况下及时对教学课件进行技术进展方面的更新，这样能确保课堂所教授的理论知识能跟上当前社会发展的脚步。

在应用性方面考虑课程内容选择时，考虑在理论知识授课过程中将各种新能源的应用引入实际工程应用案例内容，以课程理论知识为基础，从工程角度出发，对工程情况分析、系统工作原理、系统设计、系统设备选型、经济性分析等方面内容进行展开，让学生在学习课本理论知识的同时，对新能源的应用工程也能做到有一定程度的了解，从而强化学生对理论知识与应用实践的相结合。

对课程内容选择的实操性方面，结合课程中选取适合案例教学和输出导向的内容进行教学设计，这样能有效将理论内容、技术进展和应用案例进行有效融合，在提升学生学习兴趣的同时，也能让授课教师对授课内容的讲解更有实操可能性。

在以上三方面考虑课程内容选择的同时，课程内容的选择必须考虑课程思政融入课程内容。在新能源概论中，可以选择能源安全与国家战略、环境保护与可持续发展、科技创新与人才培养、经济转型与产业升级、全球合作与治理体系、社会主义核心价值观等课程思政元素融入课程内容，在确保知识传授的同时，也能在课程内容的选择上实现对学生的价值引领。

课程内容选择最后要考虑建立反馈机制，通过线上线下渠道收集学生对课程内容的学习反馈，在课程建设过程中对课程内容的选择形成持续改进的机制，这样能有效对课程内容结合学生学习情况进行改进，保证学生学习兴趣和学习效果，也能通过对学习生反馈信息及时更新课程内容（见图 1）。

2.2 课程建设思路

新能源概论在线开放课程建设思路主要从教学内容、教学模式、工程应用、结合科研、线上资源建设、完善考核和课程思政融入七个方面进行建设。

在教学内容方面，课程建设思路为调整教学内容增强时效性与实用性，通过对课程教学内容的调整，让课程紧密结合最新发展，通过最新版本教学课件的制作确保所教授的知识与当前社会科技发展趋势同步。同时，在教学实验过程中，通过线上线下手段收集实践教学反馈，对教学内容进行持续改进。

在教学模式方面，积极尝试对教学模式进行创新与改革，引入案例教学的方法，通过实际案例引导学生主动探索与学习，提升学习效果。在教学设计过程中采用输出导向的教学设计，在课程内容设计上进行问题式引入，在课程中注重学生的实际操作与问题解决能力，深化对知识的理解与应用。

在工程应用方面，课程建设思路为建设完善实际工程应用素材库，结合课程理论内容引入实际工程应用案例，以案例教学的方式使学生更好地了解知识的实际应用场景，增强课程的实用性，同时拓展学生毕业后就业方向及实操能力，增加课程与社会需求之前的对接。

在结合科研方面，首先在教学过程中积极融合教师 and 学校的科研项目与课程内容，将理论与科研相结合，通过输出导向教学设计将科研内容融入课堂中，实现教学与科研实践相结合；其次，在课后积极组织科研兴趣小组，鼓励学生申报科研项目和参与科研活动，通过课外科研补充教学，培养学生的科研能力和实践能力。

在线上资源建设方面，结合教学内容选择、工程应用和结合科研的建设思路，对线上教学资源进行合理建设与利用，通过完善线上课程资料，加快线上课程资料的建设与更新步伐，为学生提供丰富的学习资源，满足学生多样化的学习需求。

在完善考核模式方面，改变以结果考核绝对主要因素的考核方式，结合考虑学生在工程案例应用、课程结合科研、课程思政、线上课堂表现等多方面过程因素，实现结果考核与过程考核相结合，全面、公正地评价学生的学习成果。

新能源概论课程内容具有绿色环保、可持续、多学科融合等特点，在课程教学内容中可以发掘课程思政元素很多。通过知识点联系思政、案例教学、结合科研等可以合理将课程思政融入课程，可以在授课过程中培养学生的环保意识、社会责任感等正确的价值观，实现课程内知识传授与价值引领的有效结合（见图 2）。

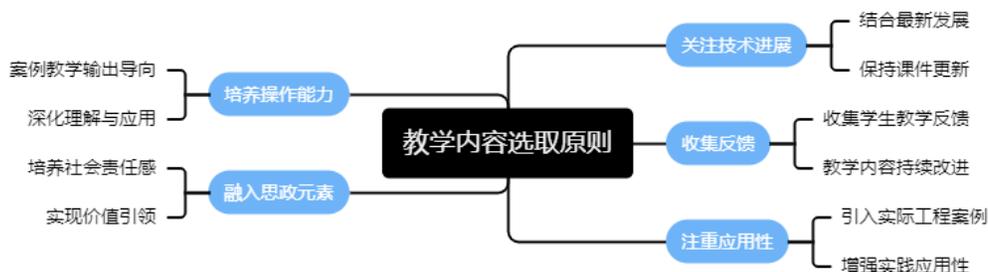


图 1 教学内容选择思路



图 2 课题主要建设目标

3 教学方法与手段

在新能源概论在线开放课程建设中，教学方法的选择总体是以线上教学与线下教学相结合的教学方法。在线下教学方面，教学设计主要采用输出导向的教学设计方法，教学实施过程结合案例教学，在课程中将科研和实践与教学相结合。在线上教学方面主要是提供丰富的教学资源和多元化的学习通道，满足学生个性化的学习需求。

在输出导向的教学设计方面，新能源概论在线开放课程的教学设计时考虑结合课程内容提前提出知识点相关的小组任务，鼓励学生在学习过程中通过完成预设目标的方式自主提前学习，增强学生学习的主动性，提高课程知识点的学习和应用效果。例如，在风力发电的教学设计中，在教学前提出预习任务让学生在预习风力发电知识点的同时以作业的形式分小组设计一个小型的风力发电系统模型，设计任务包括工作原理说明、系统组成、设备选型等，在这个任务的驱动下，能让学生更有目的地对课程知识点进行有效预习，能让学生更明确知识点的应用及注意事项。课堂教学完成后，鼓励学生对自己的设计方案进行介绍和反思，将任务完成情况记入考核中的过程考核成绩，能增强学生学习主动性。

在案例教学方面，在新能源概论教学过程中，引入与

授课知识点相关的实际工程案例结合理论知识点进行授课，能及时让学生对比理论与实际工程的联系，增加理论知识的实用性。以课程中太阳能发电的知识点教学设计为例，任课教师可以在讲完理论知识点后，引入某一个实际的光伏发电设计和建设项目为案例。在案例中主要结合理论知识介绍发电系统的设计、建设及运行过程，通过实际的项目能让学生更研发地掌握太阳能发电的原理，能结合课本理论知识和实际工程的应用。课堂上通过课本知识与实际工程相结合，能提高学生对课堂知识学习的针对性，提高课堂知识的应用性。授课完成后，任课老师可以布置太阳能发电系统经济性分析小作业，鼓励学生根据自己认知提出改进方案，并将作业表现记入平时成绩登记，这样能有效提高学生的对课程的学习兴趣，培养学生分析问题和解决问题的能力。

在科研和实践与教学相结合方面，新能源概论在线开放课程在教学设计时根据教学内容对教师和往届学生的科研项目进行介绍，能有效提升学生学习的主动性。在课后，任课教师可以为学生提供学生科研项目申报信息，鼓励学生积极了解和参与科研项目和实践活动。在学生申报科研项目后课程为学生提供咨询和指导，学生能通过参与科研项目对理论知识进行实际应用，能有效起到培养学生的科研能力和实践操作能力效果（见图 3）。



图 3 课题教学方法选择

4 在线平台构建

课程在线平台构建方面，本课程选用泛雅平台超星学习通作为学习平台，主要的建设经验主要有选择合适的在线学习平台、设计合理的课程结构、提供丰富的学习资源、强化互动与交流、实施有效的评估机制和关注学生体验五个方面。

在选择课程在线学习平台方面，主要注重平台的便捷性和高效性，要求平台需要有良好的稳定性和易用性，课程平台应能提供学习、作业、讨论、反馈等多方面功能以满足学生多元化的学习需求。

在课程结构设计方面，新能源概论在线课程结构设计中，将课程内容细分为“新能源基础”“新能源技术”和“新

能源应用”三个学习模块,在各个模块下又根据新能源各类的不同设有多个子章节,在整个课程结构设计方面保持课程内容逻辑清晰,能有效形成相互联系的课程知识体系,让学生能更有逻辑性地进行课程学习。

在学习资源方面,在新能源概论在线课程中提供了丰富的学习资源,在新能源概论中,除了基础的文字教材外,课程还提供了大量新能源领域的相关视频教程、实验演示、行业报告等学习资源,通过丰富的学习资源能有效提升学生学习兴趣,能有效拓展学生课本知识点的实际应用。

在强化互动与交流方面,新能源概论在线课程平台设置专门的学习讨论区,学生可以在学习讨论区进行课程相关的提问、分享学习心得等操作,同时任课教师会根据学生讨论情况参与到讨论中或解答学生在讨论区提出的疑问。在课堂上和课堂后,教师还能通过平台进行提问、抽查、小组讨论等活动,能通过各种线上功能完成教师与学生之间以及学生与学生之间的互动交流,能起到强化互动和交流的效果,形成良好的学习氛围。

在实施有效的评估机制方面,新能源概论课程所在平台具备学习进度统计、作业提交、在线测试等功能,教师可以利用平台布置了在线测试和作业,学生在规定时间内完成后提交至平台,教师根据测试题型的不同可以设置自动批改评分和手动批改评分。在课程在线系统平台上,任课教师能在学生作业完成后统计学生学习进度和学习情况,学生的学习反馈信息可以有效帮助任课教师及时地调整教学内容和教学进度。

5 课程思政融入

在课程中积极融入课程思政元素是新时代对课程的必然要求,在新能源概论在线开放课程建设中,课程中融入课程思政主要从教学目标设定、教学实施融入、授课后教学评价和教师反思四个方面考虑,以核能知识点讲解进行课程思政融入课程为案例,具体的举措为:

在教学设计环节,任课教师先在教学内容设计中确定课程思政教学目标,在核能知识点介绍的基础上,确定课程思政目标为培养学生爱国情怀和大国自信,增加学生社会责任,培养学生环保意识和大局观,培养学生团队协作能力,增强学生时势意识和社会责任感。

在教学内容设计上,结合核能的发展历史,可以引导学生了解中国核能技术和行业发展情况,以中国在核能领域取得的巨大成就增强学生爱国情怀和大国自信。在案例介绍部分,结合核能安全基础知识必要性引出中国对核能安全和各方面举措,可以增加学生社会责任感。在核能与环境部分,可以介绍核能对环保绿色的作用和贡献,可以培养学生环保意识和大局观念。

在课程授课过程中,核能知识点的讲授可以结合案例教学、输出导向教学、结合科研、小组讨论等多种教学方法融入课程思政元素,在提高学生的学习兴趣的同时能合理地将课程思政融入教学过程和教学内容中。

在授课内容完成后,还可以以小组讨论的形式对学生组织课程思政元素中的安全、环保、发展等问题展开讨论,并让学生进行总结和发言,在这个过程中能培养学生团队协作能力和个人思维能力。在点评环节,授课教师可以结合核能时势进展进行点评,可以增强学生的时势意识和社会责任感。

在教学评价环节,新能源概论将教学过程中的小组讨论中课程思政部分的表现记入过程性考核成绩,在课程最终考核题库中也适当加入课程思政的考核元素,能有效加强学生对课程思政学习的积极性。在完成授课教学后,授课教师在反思知识传授教学的同时也应当反思课程思政融入课堂效果,根据课堂实践效果再调整课程思政目标设定、授课融入等内容,达到更好的知识传授和价值引领效果。

6 结语

新能源概论在线开放课程建设经过两轮课程的实施,通过课程内容调整,增强了课程教学内容的时效性。经过案例教学方法和输出导向的教学设计,提升了学生对课程的学习兴趣,增强了学生的学习积极性。将科研和实践与课堂相结合,引导学生积极参与科研项目,提高了课程的实用性,提升了学生理论联系实际解决问题的能力。通过对课程线上教学的建设,丰富了教学内容和教学手段,满足了学生个性化的学习需求,同时又通过线上反馈对教学进行了持续改进。在课程实施过程中,通过考核方式的改革,对原有单一的考核模式进行了改进,增加各种形式的考核,让课程考核模式的公平性和针对性得到了有效提升。在课程教学过程中融入课程思政元素,在进行课程知识传授的同时,培养了学生正确价值观。经过课程反馈,新能源在线开放课程建设和实践提升了教学效果,课程建设经验能为相近课程的建设提供一定的参考意义。

参考文献:

- [1] 国家能源局局长章建华在中国可再生能源发展有关情况发布会的发言讲话[Z].
- [2] 王小荣,郑敏燕,马国艳.“新能源概论”省级一流本科课程建设探索[J].化工时刊,2023,37(1):78-80.
- [3] 徐寅,齐永锋,王向民.新工科下“新能源概论”课程教学改革探索[J].教育教学论坛,2021(24):89-92.
- [4] 金一萍,马禄彬.“新能源概论”课堂教学融入思政教育探究[J].广东职业技术教育与研究,2021(4):151-153.
- [5] 杜雪平,申双林,辛成运,等.基于学生能力培养的《新能源概论》课堂教学改革探索[J].教育现代化,2018,5(13):58-59.
- [6] 李秀万.《新能源概论》课程教学探讨[J].新教育时代电子杂志(教师版),2018(24):166.

作者简介:饶国燃(1983-),男,中国广东梅州人,从事传热强化与节能研究。

课题项目:广东省本科高校在线开放课程指导委员会2022年度研究课题。