

“双碳”目标下《气候资源学》教学改革探索

李金建, 曾胜兰, 蹇东南

成都信息工程大学大气科学学院, 四川 成都

收稿日期: 2024年1月15日; 录用日期: 2024年2月16日; 发布日期: 2024年2月23日

摘要

当前碳达峰、碳中和的时政背景下, 对于大气科学学科如何在实现“双碳”战略目标中积极发挥相应作用, 成为众多科研工作者的探讨目标。在这样的背景下, 大气科学类专业相关课程中, 《气候资源学》通过对热、光、水、风等气候资源的计算、预报预测、开发利用等技术体系的介绍, 可以为风能、太阳能等气候资源的开发利用提供最基础性的专业技能保障, 培养学生对“双碳”目标的认识。在双碳背景下, 也对本课程的教学提出新的要求。本文在分析气候资源学课程特点的基础上, 结合近年来科研和教学经验, 提出了在双碳背景下本课程的可能教学改革思路。

关键词

气候资源学, 教学改革, 碳达峰, 碳中和

Exploring Teaching Reforms in “Climate Resource Sciences” under the Goal of the Emission Peak and Carbon Neutrality

Jinjian Li, Shenglan Zeng, Dongnan Jian

School of Atmospheric Sciences, Chengdu University of Information Technology, Chengdu Sichuan

Received: Jan. 15th, 2024; accepted: Feb. 16th, 2024; published: Feb. 23rd, 2024

Abstract

Under the goal of the emission peak and carbon neutrality, scholars are now aiming to determine what role atmospheric science could play in achieving the objectives of the “dual-carbon” approach. “Climate Resource Sciences” can provide the basic professional skills for the development and utilization of wind energy, solar energy, and other climate resources in related atmospheric science courses, as well as cultivate students’ understanding of the goal of “dual-carbon” through

the introduction of the technical system of calculation, forecasting and prediction, development and utilization of heat, light, water, wind, and other climate resources. The teaching of this course introduces new requirements in the context of dual-carbon. Based on an analysis of the characteristics of the climate resources course, this study proposes feasible teaching reform ideas for this course in the context of dual-carbon, along with recent scientific research and teaching experience.

Keywords

Climate Resource Sciences, Teaching Reform, Emission Peak, Carbon Neutrality

Copyright © 2024 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

2020年9月,习近平总书记在第七十五届联合国大会一般性辩论上的讲话中提出,“中国将提高国家自主贡献力度,采取更加有力的政策和措施,二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值,努力争取2060年前实现碳中和”[1]。2021年4月30日,中共中央政治局第二十九次集体学习时,习近平总书记再次指出:“实现碳达峰、碳中和是我国向世界作出的庄严承诺……”由此,“碳达峰、碳中和”成为当今社会的热词,是国家未来几十年的重点工作之一,也是广大教学、科研工作者的关注热点之一[2][3][4]。

减少碳排放,实现碳中和,应对气候变化是当代年轻人面临的一个重要使命,在这样的背景下,大气科学类专业相关课程中,《气候资源学》的主要内容是使学生了解热、光、水、风等气候资源在人类生产、生活中的作用,了解气候资源的特点,认识到气候是一种重要的自然资源;同时通过气候资源与农业、建筑业、交通运输业等领域关系的学习,掌握如何因地制宜、因时制宜,合理开发利用气候资源,减小甚至消除气候对人类社会经济发展的负面影响,培养学生利用所学知识解决实际问题的能力[5][6]。该课程通过对热、光、水、风等气候资源的计算、预报预测、开发利用等技术体系的介绍,可以为风能、太阳能等气候资源的开发利用提供最基础性的专业技能保障,培养学生对“双碳”目标的认识。

2. 教学目标与教学内容的调整及升级

随着“双碳”目标的提出,对于大气科学学科如何在实现“双碳”战略目标中积极发挥相应作用,成为众多科研工作者的探讨目标。其中,最为直接,也是最为传统的途径就是在气候资源的普查、区划等。气候资源学就是这样一门学科,它主要以光、热、水、风等气候资源要素及其组合为研究对象,研究分析气候资源要素及其组合在时间、空间上的分布以及变化特征。目前该课程,包括成都信息工程大学以及南京信息工程大学开设的气候资源学课程,其选用的教材均为南京信息工程大学孙卫国老师主编的《气候资源学》一书[5]。碳中和、碳达峰是全球应对气候变化的重要措施,这也为气候资源学课程的教学目标提出了新的要求。传统的气候资源学课程注重气候变化和资源管理等方面的知识和技能,而在碳中和、碳达峰背景下,教学目标应更加注重学生对碳中和、碳达峰政策的理解和应用。同时,教学目标的调整还应考虑到可持续发展的理念,培养学生的可持续发展意识和能力。例如,加强对可再生能源和低碳技术的介绍,鼓励学生参与相关项目,增强学生的实践能力和团队协作能力。

随着碳中和、碳达峰政策的实施,气候资源学课程的教学内容也需要进行升级。需要强调碳中和、

碳达峰政策在全球范围内的实施情况和政策的制定、执行、评估等方面的内容。同时，应增加与可再生能源、绿色技术、低碳生活等相关的知识和技能的内容，让学生更加深入了解碳中和、碳达峰政策的实施过程，为将来的职业发展做好准备。因此，更新教学内容是气候资源学课程教学改革中非常重要的一环，其目的是为了使教学内容与社会发展的最新趋势和实际需求相匹配，更好地培养学生的实践能力和创新能力。在碳中和、碳达峰背景下，更新教学内容应该着重关注以下几个方面：

1) 碳排放与减排

在气候资源学课程中，应该加强对碳排放与减排方面的教学。随着碳中和的要求越来越高，减少碳排放已经成为全球的共同目标，因此学生需要了解碳排放的概念、排放来源以及减排技术等方面的知识。此外，学生还应该了解碳排放对气候变化的影响，以及如何减少碳排放量，达到碳中和的目标。

2) 可再生能源

可再生能源是气候资源学中的重要内容。应该加强对可再生能源的教学，让学生了解太阳能、风能、水能等可再生能源的来源和利用技术。在教学中，还可以探讨可再生能源的优势和劣势，以及如何开发和利用可再生能源来减少对化石能源的依赖，实现能源的可持续发展。

3) 碳中和政策和措施

在碳中和、碳达峰的背景下，学生需要了解碳中和政策和措施的相关知识，包括国家和地区的碳中和目标和时间表、碳排放权交易市场、碳税等政策和措施。通过教学，可以让学生了解到碳中和政策和措施的影响和作用，以及如何为实现碳中和目标做出贡献。

4) 跨学科知识

气候资源学是一门跨学科的学科，涉及到环境科学、能源科学、地球科学等多个领域。在更新教学内容的同时，还应该将跨学科知识融入到教学中，加强学生对相关领域的了解和应用能力。例如，通过跨学科案例的讨论，可以让学生了解到不同学科的知识如何相互融合和应用，提高学生的综合应用能力和创新能力。

3. 气候资源学课程的教学改革措施

了解决目前气候资源学课程教学存在的问题，应该采取相应的教学改革措施，以使气候资源学课程更加符合现代教育理念和实际需求。可以采取的教学改革措施包括可以包括更新教学内容、探索新的教学方法、更新教材、开展更加广泛的实践教学以及进一步提高教师实践以及教学水平等多种多样的教学改革措施。当前气候资源学课程教材相对比较陈旧，是气候资源学教学种面临的主要问题之一，针对这一问题，可以通过组织课程组教师，甚至可以组建跨学科、多学校的教师队伍，从目前气候资源学涉及的科学问题出发，以风、光、温、水等气候资源的时空分布规律、开发应用技术等内容为基础蓝本，向外扩展涵盖气候变化、碳储存、碳捕获等相关内容扩展。

此外，教学方法的改进是气候资源学课程教学改革中非常重要、并且核心的一部分，以下是一些先进的教学方法可以考虑：

1) 以问题为导向的学习

在气候资源学课程教学中，教师可以引导学生探究和解决实际问题，例如如何评估碳中和技术的效果、如何设计一个可持续的能源系统等等。这种教学方法能够激发学生的兴趣和主动性，培养学生的问题解决能力和创新精神。

以问题为导向的学习是一种基于学生实际问题的学习方法。在气候资源学课程教学中，教师可以通过抛出问题，引导学生探究和解决实际问题，同时，在问题设定时可以与当前时政问题相结合，从而达到专业课程与思想政治有机结合的目的。例如，可以提出如何评估碳中和技术的效果、“俄乌冲突”对

全球碳中和碳达峰进程有何影响等等。通过这种以问题导向式的教学方法，能够进一步激发学生的兴趣和主动性，培养学生的问题解决能力和创新精神。在实践中，教师还可以为学生提供问题情境，与学科专业进行进一步的结合，例如让学生探究气候变化对社会、经济和环境的影响，然后指导他们进行研究和分析，最终让学生通过报告或演示回答问题。

2) 现代技术的运用

现代技术的运用是一种基于科技手段的学习方法。在气候资源学课程教学中，可以利用现代技术和工具，例如可视化软件、虚拟仿真实验室等，帮助学生更好地理解和应用气候资源学的知识。例如，利用可视化模拟软件，让学生直观的感受气候变化的过程，或者利用虚拟仿真实验室让学生设计和测试可再生能源，如风能、太阳能发电厂的选择、设计以及规划等。通过现代技术的运用，学生可以更加直观地了解气候资源学知识，更好地应用所学知识解决实际问题。

3) 探究性学习

探究性学习是一种基于学生主动性和自主性的学习方法。在气候资源学课程教学中，可以引导学生利用科学方法探究和解决实际问题，例如通过实验和观察来研究碳排放对全球气候变化影响，以及气候变化对碳中和碳达峰的响应，或者设计和测试可再生能源的应用对气候变化的影响，例如风电场或者太阳能的应用如何改变下垫面以及局地或区域气候变化。这种教学方法能够培养学生的探究能力和实践能力。教师可以提供实验设备、材料以及相关数据，或者引导学生利用自己身边的资源进行研究和探究，通过这种方法让学生更好地理解和掌握气候资源学的知识。

4) 合作学习

合作学习是一种基于团队合作的学习方法。在气候资源学课程教学中，可以引导学生分组进行合作学习，例如让学生分组探讨可再生气候资源(如风能、太阳能、农业气候资源等)的时空分布以及变化特征、研讨气候资源的开发利用技术进展，或者让学生分组进行气候变化的研究和分析。通过合作学习，学生可以互相交流和分享经验，从不同角度了解问题，学会协作解决问题，培养团队意识和合作精神。教师可以提供相关资源和指导，例如引导学生制定合作计划、让学生互相评价和反思等。

5) 实践教学

实践教学是一种基于实践的学习方法。在气候资源学课程教学中，可以组织学生进行实践性课程，例如实地考察气候变化和生态环境保护、实践可再生能源技术等。这种教学方法能够让学生更好地了解气候资源学知识的实际应用和局限性。

4. 结论

气候资源学作为一门兼具很强的理论性和实践性的学科，其独特的内容属性使得其对于大气科学类专业的学生对于探索应对气候变化，实现碳中和、碳达峰路径具有非常重大的实际意义。但是，目前本课程的教材内容基础理论介绍较多、实践与上机操作较少；同时，针对碳中和、碳达峰路径的相关知识的介绍还比较少。因此，在双碳背景下，需要我们及时进行课程教学改革，一方面优化教学内容，增加双碳背景相关的知识体系内容；另一方面，改革教学方法，增加互动性，加强实习、实践内容，进一步提高学生发现问题、分析问题以及解决问题的能力。

基金项目

成都信息工程大学本科教育教学研究与改革项目(JYJG2022004)。

参考文献

[1] 习近平. 论坚持人与自然和谐共生[M]. 北京: 中央文献出版社, 2022.

- [2] 文琳, 黄希芬. “双碳”背景下中国多行业碳排放情况及减排对策[J]. 统计学与应用, 2022, 11(5): 1143-1150.
- [3] 马金梦, 余静, 崔越, 赵瑞凯. 双碳目标背景下渗透低碳教育的地理教学设计——以“大气的组成和垂直分层”为例[J]. 创新教育研究, 2023, 11(6): 1586-1593.
- [4] 杨丽萍, 莫宏伟. 高中地理教学中渗透“双碳”目标的策略研究[J]. 社会科学前沿, 2023, 12(12): 6848-6854.
- [5] 孙卫国. 气候资源学[M]. 北京: 气象出版社, 2008.
- [6] 邱让建, 施婷婷. 《气候资源学》教学改革初探[J]. 科技资讯, 2015(22): 112-113.