

# “双碳”战略下《平法识图与钢筋算量》 课程教学改革研究

李子运\*, 朱芸惠

重庆科技学院建筑工程学院, 重庆

收稿日期: 2023年3月16日; 录用日期: 2023年4月17日; 发布日期: 2023年4月29日

## 摘要

“双碳”战略是我国应对全球气候变化的长期发展战略。《平法识图与钢筋算量》是工程造价专业重要的专业必修课。实现“低碳”经济是贯彻落实“双碳”战略的核心。《平法识图与钢筋算量》教学课程的改革, 重点从培养兴趣增设软件应用、情景教学融入思政教育、课程实践以赛促学、校企合作教学等方面开展教学改革探索。本教学改革有利于推动“双碳”意识深入人心, 并有效提高当代大学生专业实践能力, 为增强工科技术人员的低碳生活能力提供理论支持。

## 关键词

“双碳”战略, 低碳经济, 平法识图与钢筋算量, 教学改革

# Research on the Course Teaching Reform of “Plane Drawing Recognition and Steel Reinforcement Calculation” under the Strategy of “Double Carbon”

Ziyun Li\*, Yunhui Zhu

School of Civil Engineering and Architecture, Chongqing University of Science and Technology, Chongqing

Received: Mar. 16<sup>th</sup>, 2023; accepted: Apr. 17<sup>th</sup>, 2023; published: Apr. 29<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

The “Double Carbon” strategy is China’s long-term development strategy to deal with global climate change. “Low-carbon” economy is the core of implementing the “Double Carbon” strategy. The reform of the course “Plane Drawing Recognition and Steel Reinforcement Calculation” focuses on cultivating interest, adding software application, scenario teaching, integrating ideological and political education, course practice, and learning by competition, and cooperation teaching between schools and enterprises. This teaching reform is conducive to promoting the “Double Carbon” awareness deeply into people’s hearts, and effectively improving the professional practical ability of contemporary college students, providing theoretical support for enhancing the low-carbon living ability of engineering and technology personnel.

\*通讯作者。

mate change. "Plane Drawing Recognition and Steel Reinforcement Calculation" is an important professional compulsory course for engineering cost specialty. Achieving a "low carbon" economy is the core of implementing the "Double Carbon" strategy. The reform of the teaching course of "Plane Drawing Recognition and Steel Reinforcement Calculation" focuses on the exploration of teaching reform from the following aspects: cultivating interest, adding software applications, integrating situational teaching into ideological and political education, promoting learning through competition in course practice, and school-enterprise cooperative teaching. This reform is conducive to promoting the "Double Carbon" consciousness to take root in the hearts of the people, effectively improving the professional practice ability of contemporary college students, and providing theoretical support for enhancing the low-carbon living ability of engineering and technical personnel.

## Keywords

"Double Carbon" Strategy, Low Carbon Economy, Plane Drawing Recognition, Steel Reinforcement Calculation, Reform in Education

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

2020年9月22日, 习近平总书记在第七十五届联合国大会上提出碳达峰、碳中和的“双碳”远大目标, 具有极其重要的战略意义。“双碳”目标具体指的是在2030年前实现CO<sub>2</sub>排放量达到峰值, 并以2030年为拐点实现碳排放量由增到减的转变。在2060年前实现生活生产所产生的CO<sub>2</sub>排放量与植物所能吸收的CO<sub>2</sub>量进行中和[1], 基本实现净零排放量。党的二十大报告指出“双碳”目标的实现具有科学性和全局性。

近年来, 随着我国经济建设的飞速发展与城镇化、基础设施建设的稳步推进, 各种新型、超大型工程建设项目不断涌现, 钢筋作为主要受拉材料, 因其使用量巨大, 锻造钢筋的燃料使用量巨大, 导致钢铁行业始终是全球制造类行业中CO<sub>2</sub>排放量最大的行业[2]。减少钢铁行业碳排放量的两大抓手包括削减钢铁产量和发展废钢电炉短流程炼钢[3]。

建筑施工图预算是从根本上削减钢铁产量的重要手段, 也是控制低碳经济的关键过程[4], 《平法识图与钢筋算量》作为工程造价专业的核心课程, 主要通过“1本教材+1套完整的平法结构施工图纸+3本图集”教学手段, 达到培养会识图, 懂构造, 精计算的复合型人才教学目标[5]。在“双碳”战略下, 工程建设行业的快速发展要求工程造价专业毕业生不仅要掌握传统造价行业的基本技能, 还要掌握一定的碳达峰、碳中和基础知识, 了解自身专业和“双碳”目标之间的结合点, 具备从事碳中和相关产业工作的能力。因此, 如何基于“双碳”战略, 对《平法识图与钢筋算量》课程进行教学改革已成为当前工程造价专业教育面临的全新挑战。

## 2. 《平法识图与钢筋算量》课程教学现状

### 2.1. 教学内容缺乏精度意识

《平法识图与钢筋算量》课程教学以课堂讲解、课后作业为主。教师通过讲解6大主体构件(基础工程、柱、板、梁、剪力墙和楼梯)的二维钢筋布置构造, 以及算量过程。使得同学们通过理论学习, 初步

接触钢筋算量。再通过课后作业及阶段性实训[6], 提高同学们的动手操作能力, 达到巩固理论知识的效果。但由于学生的个体差异性, 不免存在有部分同学的空间思维能力较差, 难以理解钢筋的真实构造, 因此在作业反馈中, 存在超算或者漏算的情况。结合造价行业工程应用, 因其造价昂贵, 则目前除大型基础的钢筋工程采用软件算量以外, 其余主体结构均采用初级造价人员“手工算量+软件算量”的方法, 中级造价人员核量, 高级造价工程师审批的模式。由此可见钢筋算量的精确度是需要得到保障的, 这不仅仅需要传授造价的理论知识, 也必须在学校课程教育中增强同学们的精度意识。

## 2.2. 教学考核体系不完整

《平法识图与钢筋算量》课程考核一般以“平时成绩考核(占比 40%) + 闭卷考试(占比 60%)”模式为主, 以期末考试定输赢, 因此考核体系不完整[7]。钢筋计算过程中, 涉及到的细节部分较多, 例如锚固方式的选取、锚固长度的确定、连接方式的选择、箍筋加密区的判断等。以上均涉及到较多的公式及图集规范内容, 仅从同学们的闭卷考试成绩来分析不够完整, 需要从多方面进行考核, 增强同学们的自主学习能力。工程造价本科生的毕业要求需要具有专业基础知识深、社会实践能力强、工程应用能力强等能力, 所以学生想要学好该课程须具备较扎实的专业基础和一定的空间想象能力, 最好拥有一定施工现场经验, 另外需要教师提供合理的教学方法及较高的教学水平。

## 3. 《平法识图与钢筋算量》课程教学改革措施

以科学增强工程造价本科生专业实践能力, 助力学生找到《平法识图与钢筋算量》课程与“双碳”战略的结合点, 培养学生形成“双碳”意识为目标, 《平法识图与钢筋算量》课程的教学改革技术路线图如图 1 所示。

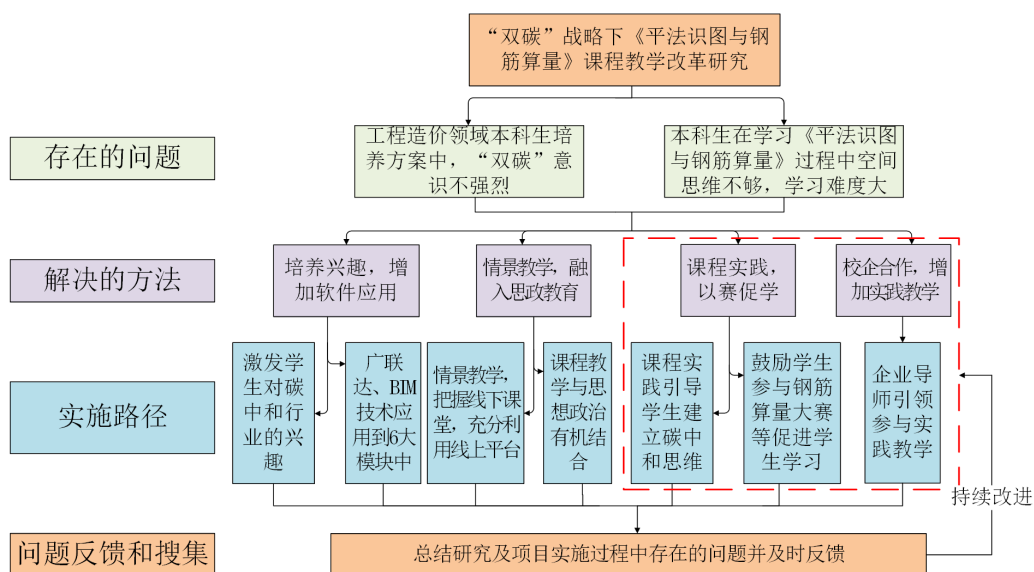


Figure 1. Technical roadmap of teaching reform of the course “Plane Drawing Recognition and Steel Reinforcement Calculation”

图 1. 《平法识图与钢筋算量》课程教学改革技术路线图

### 3.1. 培养兴趣, 增加软件应用

在培养目标上, 面向碳中和目标, 根据专业发展需求, 激发学生对碳中和相关行业的学习兴趣和动力, 理解低碳经济与钢筋算量的紧密联系, 使得本专业毕业的学生既能够较好的从事造价及生产施工工

作, 同时又有能力优化建筑设计领域的“低碳”目标战略需求设计, 进而从事碳中和相关的管理与研发工作。

课程设置上, 需要重构教学内容与计划, 将广联达、BIM 技术基础软件, 根据各主体构件中钢筋布局的难易程度, 从易到难穿插讲解软件及图集的应用。通过讲解 6 大模块软件及图集操作, 让学生对传统建筑的整体钢筋算量过程, 和钢筋构造布置过程有一个全面的认识。

### 3.2. 情景教学, 融入思政教育

情景教学。在理论概论上, 采用 PPT 结合例题进行理论知识的传授, 并借助多媒体直接以实际工程案例讲解识图方法(建筑施工图、结构施工图、截面图、大样图)。教学过程中始终以学生为中心, 把握线下课堂学生的反馈, 以及充分发挥线上教学工具的优势, 利用学习通、中国慕课网、雨课堂等优质在线教学平台对学生进行“双碳”知识的补充, 以达到促进学生主动学习的目标。

互动教学。在教学过程中, 还应采取小组学习模式。线下课堂组织小组自主学习, 讨论预习过程中的困惑点。课后将预习课堂中产生的问题归纳汇总, 并于第二次课程利用 PPT 展示, 老师与其余同学参与解惑, 以达到全班同学互动学习的效果。互动教学不仅可以提高同学们之间的团队合作能力, 也可以增进同学之间的感情。

通过情景教学, 互动教学, 可培养学生为实现“双碳”目标而努力的情怀, 注重将课程教学与思想政治教育有机结合, 强化政治引导, 形成协同效应, 培养学生有理想信念等良好品德素养。如讲解主体构件平法识图与钢筋工程量计算时, 可通过参观主体构件模型、扮演不同角色等情景教学, 强调行业标准, 帮助学生树立正确的职业观, 以及培养学生精益求精的工匠精神[8], 形成良好的职业品格。讲解广联达、BIM 技术等软件算量时, 通过对比手工算量和电算工程量, 激发学生积极主动思考、并鼓励创新发现, 致力于培养会思考、擅创新、能实践的复合型人才。对于工程造价专业的学生, 除相关基础理论和技能外, 还应能够进行化学、物理、力学及材料等多学科方向与理念的交叉思考, 能够将所学知识活学活用, 解决去碳目标难题。

### 3.3. 课程实践, 以赛促学

课程实验、实习、课程设计及学科竞赛等系列课程实践环节是检验与改善教学效果的重要措施, 以新增碳中和目标为导向的《平法识图与钢筋算量》专业课程, 其专业基础课和专业必修课必须开展配套的实验和实习。同时还应通过政策指引和宣传, 引导学生积极参与钢筋算量大赛、节能减排大赛及创新创业大赛等学科竞赛, 培养学生解决实际工程问题的能力。

### 3.4. 校企合作, 增加实践教学

基于目前各大央企、私企开设的科研创新平台及实践工程项目, 加强校企合作, 引导学生进行现场学习, 将教学与实践相结合。企业导师将低碳经济的新理论与新技术在现场给学生进行展示讲解, 现场组织学生讨论、汇报, 保障本科生参与到工程造价学科与“双碳”战略相结合的科研创新及实践领域中来。

## 4. 《平法识图与钢筋算量》课程改革的“低碳”体现

### 4.1. 有助于从根本上解决钢筋资源浪费的问题

基于当前的碳中和背景, 在传统《平法识图与钢筋算量》教学思路的基础上, 通过教育教学改革, 新增碳中和理论教学内容, 优化课程教学结构, 强化教学目标, 以培养会识图, 能优化, 精计算的低碳

复合型人才。引导学生积极思考平法结构施工图中钢筋的实际构造、并在满足规范的前提下优化钢筋的使用量, 对实现我国碳中和目标具有重要意义。

#### 4.2. 有助于带动其他产业实施低碳经济

钢铁行业作为我国碳减排的重中之重, 随着钢筋需求量的有效降低, 运输车辆碳排放得到有效的减少。另外将广联达、BIM 技术应用到《平法识图与钢筋算量》课程教学中, 将书本二维知识转化为三维模型, 提前预测建筑设计的不合理之处, 有效减少建筑垃圾。《平法识图与钢筋算量》的教学改革, 有效提高工程造价行业从业者的业务能力, 达到优化钢筋使用量的目的, 以此在节能减排上起到蝴蝶效应。

#### 4.3. 有助于培养学生将个人发展融入国家建设需求

作为“十四五”规划的重要内容, 碳中和是国家未来发展的重要支持领域, 同时也是建筑行业、能源行业发展的趋势所向, 对于建筑工程、石油工程等工科类专业学生来说, 高质量实现碳中和目标也是自身责任。在当前形势下, 只有将个人发展融入党和国家的发展需求与建设规划, 才能够实现个人价值的最大化, 真正做到“为中华崛起而读书”的理想追求。

本科阶段是专业人才培养的起步阶段, 有针对性地在传统专业领域和课程建设中融入“双碳”理念与实践, 讲授合理布置、精准计算钢筋量在降低 CO<sub>2</sub> 排放量问题上存在必然的科学联系, 对《平法识图与钢筋算量》这一传统课程的教学改革研究与实践, 是高等学校为国家低碳经济行业提供高水平、复合型、创新型人才储备的重要举措。

### 5. 结语

贯彻落实教育部《高等学校碳中和科技创新行动计划》, 将“低碳”经济融入工科教学, 着力普及“双碳”相关知识, 以提高本科生的专业知识能力、培养本科生的低碳意识、环保意识为目标、实施“双碳”战略措施刻不容缓。本教学改革着力于找到“双碳”的科学内涵与《平法识图与钢筋算量》课程的结合点, 总结“双碳”融入《平法识图与钢筋算量》课程的路径和方法, 培养会识图, 能优化, 精计算的专业人才。通过提炼“双碳”融入工程造价专业课的通用方案, 为其他工科课程提供参考。

### 参考文献

- [1] 在第七十五届联合国大会一般性辩论上的讲话[N]. 人民日报, 2020-09-23(003).
- [2] 李琦, 刘斯佳. 钢铁行业碳会计信息披露问题及分析[J]. 国际商务财会, 2022(23): 60-63.
- [3] 廖志高, 张岷. “双碳”目标下钢铁行业碳减排实施路径研究[J]. 广西职业技术学院学报, 2022, 15(6): 1-7.
- [4] 张苗. 建筑工程造价控制工作中低碳经济的应用[J]. 中国招标, 2022(12): 104-107.
- [5] 夏巧丽, 张红蕾, 张海燕, 等. 对《平法识图和钢筋算量》课程教学的分析研究[J]. 价值工程, 2013, 32(3): 55-56.
- [6] 吴玉昌. 平法识图与钢筋算量课程教学改革的探索[J]. 安徽建筑, 2021, 28(8): 185-186.
- [7] 刘巧会. “平法识图与钢筋算量”课程的教学改革体会[J]. 科技创新与生产力, 2020(7): 94-96.
- [8] 陈莉粉. 《平法识图与钢筋算量》课程思政建设研究[J]. 陕西教育(高教), 2022(6): 35-36.