

# 《水工钢筋混凝土结构》线上线下混合教学设计

沙 洁, 魏 海, 肖伟荣, 张小艳

昆明理工大学电力工程学院, 云南 昆明

收稿日期: 2023年10月20日; 录用日期: 2023年12月6日; 发布日期: 2023年12月14日

## 摘 要

线上线下混合教学是高校教学中重要的教学改革形式。以问卷调查的方式分析学生对学习形式、学习结果、测评方式的期望, 根据问卷调查结果设计一种以“预告问题”的方式引导学生自主学习的线上线下混合教学模式。结合水工钢筋混凝土课程的重点内容, 在课后设计实例中融入“预告问题”思考。探索设计了一种契合学生学习意愿, 引导学生自主学习的教学改革方式。

## 关键词

学习意向, 预告问题, 线上线下混合

## A Hybrid Online and Offline Teaching Design for Reinforced Concrete Structures for Hydraulic Engineering

Jie Sha, Hai Wei, Weirong Xiao, Xiaoyan Zhang

School of Electrical Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming Yunnan

Received: Oct. 20<sup>th</sup>, 2023; accepted: Dec. 6<sup>th</sup>, 2023; published: Dec. 14<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

Online-offline blended teaching is an important form of teaching reform in colleges and universities. We analyse students' expectations of learning forms, learning results and assessment methods by means of questionnaires, and based on the results of the questionnaires, we design an online-offline blended teaching mode that guides students' independent learning by means of "preview questions". Combined with the key contents of the hydraulic reinforced concrete course, the "preview questions" are integrated into the design examples after the class. We explored the

## design of a pedagogical reform that meets students' learning intentions and guides them to autonomous learning.

### Keywords

Learning Intention, Preview Questions, Online-Offline Blended

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

教学改革是随着科技、文化、社会意识的变化而对教育提出的变革要求。近年来国家大力推行的教学改革，其目的是为了提高学生学习的主动性。通过慕课、线上线下混合式教学、翻转课堂等形式，让学生可以根据自己的学习节奏随时随地开始学习。

慕课是目前在国内建设得较为完善的一种教学改革方式。其内容包含信息传递——课程知识讲解，信息巩固——课后练习以及知识讨论——网络留言讨论[1]。得益于网络 and 智能移动设备的普及，慕课能够让学生随时随地开始学习[2]。但在没有教师监督的条件下，加大了对学生自主能动性的考验，导致慕课的辍学率较高，期末综合测评达标率过低，不能完成专业基础课教学的基本要求。

混合式教学是指面对面教学(传统课堂教学或线下教学)与在线学习的结合。线上线下混合式教学充分利用了线上、线下教学的优势，是一种有既有教师参与监督、引导，又鼓励学生自主学习、成为学习主体的教学改革方式[3] [4]。线上教学部分主要利用互联网、慕课、线上学堂软件的优势在学前给学生展示课程重点、难点，通过一些客观、主观问题引导学生学习课程内容，线下教学部分教师主要将主要知识内容融会贯通地传达给学生，把碎片化的预习内容整合成有机整体，并在线下课堂上完成知识的应用，讨论与交流。这类教学方式要求教师能够整体把控教学进度，了解学生的平均学习进度、平均学习能力，安排好课前线上学习的发布时间，避免学生无法完成线上学习。

翻转课堂则强调教、学地位的翻转。主要理念是，将传统教学中教师在课堂中的知识传递的部分，由学生在课前通过观看老师自制的视频、精品慕课或是阅读一些资料完成，而课堂上是教师与学生互动的环节。在翻转课堂教学方式中，课堂互动是一个非常重要的环节，教师通过在课堂互动上提出问题，小测试，讨论等来检验课前知识学习的部分，帮助学生内化学习的内容，同时强调这类互动是一对一的互动，也称为“定制化”的互动。翻转课堂要求教师对一个自然班级实现因材施教，有学者提出在当前社会中还不具备为每一个学生提供个别教学的条件[5]。

《水工钢筋混凝土结构》课程是水利水电的专业基础课，主要包含钢筋混凝土结构的设计计算原理，受弯、受压、受拉、受扭构件的承载力计算，构件的抗裂与裂缝宽度验算和受弯构件的挠度验算，以及构件的耐久性要求。课程知识点多且杂，理论和实践紧密结合，设计过程要同时考虑计算公式及结构构造要求。在目前的教学改革形式下，对教师的授课方式提出了全新的要求。

为了在规定的学时内让学生能够充分地学习本门课程的理论知识，实用设计，并通过学习本门课程促进学生自主学习，发展主动学习的习惯，根据本校水电专业学生的学习情况(具体学习情况在第2节中讨论)，本文采用线上线下混合的教学改革方法在允许教师监督的情况下引导学生成为学习的主体。以下将介绍基于《水工钢筋混凝土结构》这门课程总结的线上线下教学方法。

## 2. 《水工钢筋混凝土结构》课程线上教学设计案例

### 2.1. 学习情况

前期基础薄弱。《水工钢筋混凝土结构》的学习，前期需要打好力学基础，包括理论力学、材料力学和结构力学。这部分知识往往是学生的薄弱环节，且掌握程度参差不齐。授课过程中，不能快速分辨构件受压、受拉侧，导致与课程进度脱节，后期学习更加吃力。

以应试为目标。学习过程中出现“不听，不学；听了不思考”的现象，学习目标唯分数论，唯及格论。从测评过程来看，考试手段以死记硬背为主，结果是混淆了所有公式，解题过程驴唇不对马嘴。

自主学习意愿不足。尽管本门课程是后续专业课学习的基础，是水利水电专业重要结构的理论架构过程，但学生更加关注短期即时利益，例如：综测及格，逃避延迟满足机制，无意提升自己的学习能力。

### 2.2. 学习意愿

线上教学作为线下教学的一种互补手段，教师必须充分了解学生的学习意愿，以配合线下教学的改进过程。因此，在设计线上教学之前，对即将进行本门课程学习的学生做了问卷调查。问卷对学习动机；学习热情；学习过程期望；学习形式期望；学习结果期望；希望老师重点关注的知识点；测评标准合理性期望；期望得到的帮助这八个部分展开调查。

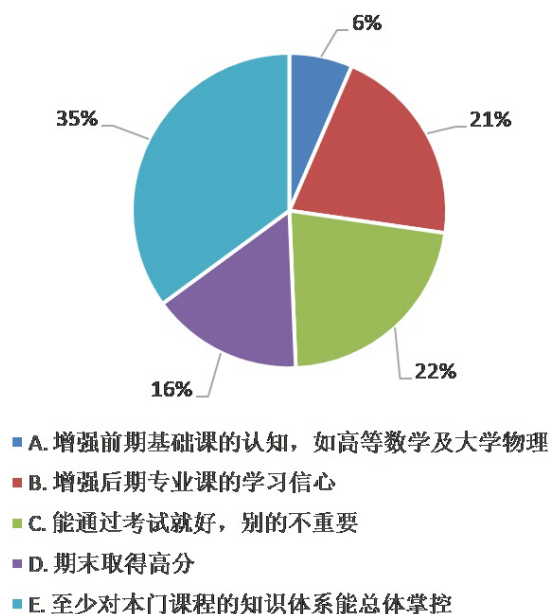
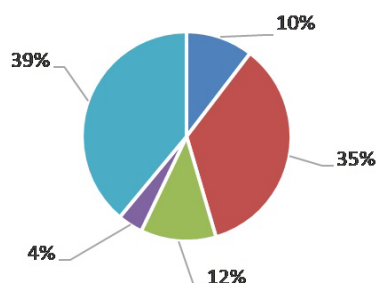


Figure 1. Expectations for learning outcomes  
图 1. 对学习结果的期望

调查过程中，总共发出 135 份问卷，收回有效问卷 77 分。从图 1 对学习结果期望调查结果发现，35% 的学生希望能够至少能够整体掌握本门课程的知识，43% 的同学希望通过本门课的学习训练自己的学习能力，即：大部分学生愿意学习本门课程。从图 2 对学习形式期望调查发现，74% 的学生能够接受网络视频讲解学习内容，包括课后作业讲解和课程知识点讲解，同时希望每参与一次学习过程就得到相应的分数，包括课后作业，网络学习，课堂讨论等(见图 3)。88% 的同学希望在学习过程中通过作业，讨论的方式得到老师的监督。

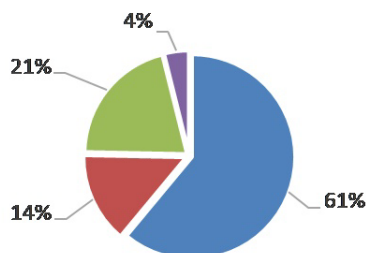


- A. 必须课堂讲解学习内容, 作业以及答疑, 其他形式一律不接受
- B. 可以接受网络视频讲解学习内容, 课堂作为讨论, 作业习题或答疑时间
- C. 可以接受网络答疑课后作业
- D. 只能接受与考试无关的内容作为课后网络视频学习
- E. 可以接受网络视频教学, 但只能作为自己自学的材料, 课堂上还是必须讲解学习内容

Figure 2. Expectations of the learning forms

图 2. 对学习形式的期望

根据调查结果可知, 学生对学习本课程仍然保有热情, 是一种主动学习意愿的体现。但是这个“意愿”需要有教师的持续监督, 监督方式可以是课后作业, 课堂讨论, 以及通过网络视频的形式完成; 并且希望这些监督过程是综合测评的过程性考核。



- A. 每参与一次学习过程就应该得分, 比如课堂讨论、作业、网络学习等
- B. 能记住某部分知识就应该得分
- C. 可以用所学的理论来分析实际情况才能得分
- D. 最好是用试卷来测评, 这样比较符合习惯, 其他过程均不计入考核

Figure 3. Expectations of the assessment method

图 3. 对测评方式的期望

### 2.3. 线上、线下教学设计

根据问卷调查的结果, 为了循序渐进地调动学生的自主学习意愿, 同时保证课堂教学的完整性, 线下教学中讲解课程的主要知识点, 以一个例子讲解基本公式的应用, 构造的体现。并以提出问题的形式预告课后练习、网络视频中将要学习、思考的内容, 例如在不同条件下, 公式应用的变化, 构造的区别, 公式在特殊情况下的适用性, 公式失效时的设计标准, 设计基本流程图等。

“预告问题”通过课后作业的形式发布，以设计实例的方式引导学生思考“预告问题”，最终得出自己的思考结果。

在课后作业中收集到的“预告问题结果”以网络视频讲解的方式通过雨课堂发布，要求学生完成自学过程，并计入过程性考核，每完成一次视频学习记一次平时成绩。课堂上不再统一讲解这部分内容，以激发学生自主学习的能力。学习过程中再次出现的问题、延伸问题在线上或线下以一对一、小组讨论的方式完成，加强学习的互动性。混合教学设计流程见图4。

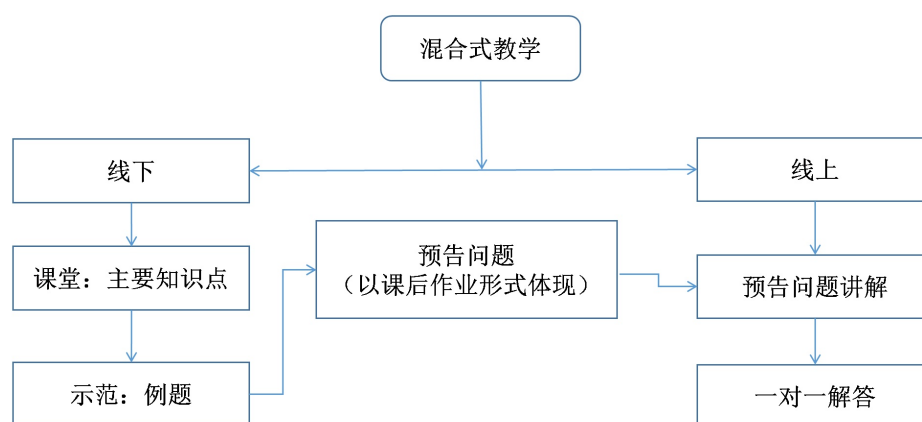


Figure 4. Flow diagram of hybrid teaching design  
图4. 混合式教学流程

结合章节的教学重点，设计了相应的“预告问题”以及设计实例课后作业，如表1，批改作业后收集的问题作为线上教学的讨论重点。

本次线上线下混合式教学设计中，课后作业和视频学习分别计做一次平时成绩，课后作业占总评成绩的百分之二十，视频学习占总评成绩的百分之十，最后的综测结果百分之五十的学生达到良好。

Table 1. Advance questions and assignment design

表1. 预告问题与作业设计

章节	主要知识点	预告问题	作业设计
第2章	结构的功能要求、荷载效应与结构抗力	电力规范与水利规范内力设计值计算时取值的差别。	按电力规范及水利规范计算矩形渡槽槽身跨中弯矩设计值及支座边缘剪力设计值。
第3章	受弯构件单筋、双筋及T形截面的配筋设计	1. 单筋截面设计时超筋的处理方法。 2. 有受压钢筋时，双筋截面的设计。 3. T形截面的选取及配筋设计。	1. 同等材料下，设计不同截面尺寸的单筋矩形截面。设计同等截面下，不同钢筋等级的单筋矩形截面。 2. 对比给定受压钢筋及需同时计算拉、压侧钢筋的钢筋用量。 3. 给出受力简图，判断设计截面的形状后给出设计过程。
第4章	受弯构件腹筋设计及斜截面受弯问题	1. 腹筋配置的原则，配置弯起钢筋的条件。 2. 确保斜截面受弯安全的措施。	1. 对比仅需要配置箍筋的受弯构件，以及需要同时配置箍筋及弯起钢筋的受弯构件的区别。 2. 绘制给定截面配筋图的简支梁抵抗弯矩图。

## Continued

第 5 章	轴心受压构件, 大、小偏心受压构件截面配筋设计	1. 大、小偏心受压构件的本质区别。 2. 小偏心受压构件设计步骤与双筋矩形截面设计步骤的区别。	1. 预判大、小偏心与实际计算出大、小偏心的判据不同的小偏心设计。 2. 绘制小偏心受压构件设计流程图和双筋矩形截面设计流程图对比。
-------	-------------------------	---	---

### 3. 结语

通过学习意向调查后的线上线下混合式教学设计, 学生的学习意愿得到充分的引导。在完成视频学习后线下多人讨论的形式逐渐增多, 线上一对一的答疑也出现了提出深度思考问题的现象, 并促进了学生参与课堂讨论。通过对作业搜集问题的讲解让学生多方面的了解这门课程学习过程中可能会出现疏漏, 避免了学习过程中思考问题过于单一, 以“模板”式解题的现象, 从多方面审视自己的学习效果, 从而达到理解“理论”, 运用“理论”设计钢筋混凝土结构的最终目的。有引导过程的学习让学生逐步发展出自主学习的能力, 能够通过查阅文献先于教师学习课程知识, 先于教师提出问题, 先于教师解决学习问题。

同时混合式教学也让教师放弃“填鸭式”教学, 以学生为主, 根据学生提出的问题调整教学重心, 逐步将学习的主体还给学生。同时在互动过程中深入了解学生的学习驱动力, 深化激发学生自主学习的引导性学习策略, 最终达到教学相长。

### 基金项目

昆明理工大学线上线下混合式一流本科课程《水工钢筋混凝土结构》教改项目。昆明理工大学 2023 年校级本科教育教学改革研究项目——水工钢筋混凝土结构线上线下混合式教学方法改革研究与实践。

### 参考文献

- [1] 曾晓洁. 美国大学 MOOC 的兴起对传统高等教育的挑战[J]. 比较教育研究, 2014, 36(7): 32-40.
- [2] 赵言诚, 孙秋华, 姜海丽. 慕课与传统课堂教育的比较与对策[J]. 黑龙江高教研究, 2016(8): 156-158.
- [3] 井思媛, 潘延鑫. 《水工钢筋混凝土结构学》课程线上线下混合式教学探究[J]. 教育现代化, 2022, 9(11): 7-11.
- [4] 王清, 张昊晖, 王明亮. 基于翻转课堂教学的线上线下混合式教学模式探讨[J]. 创新教育研究, 2020, 8(5): 792-796. <https://doi.org/10.12677/CES.2020.85129>
- [5] 张建桥. 课堂真的能翻转吗? ——兼谈课堂改革的技术界限[J]. 比较教育研究, 2017, 39(10): 26-32.