

附件 5

2025 年湖南省普通本科高校教育教学改革 典型分享项目成果简介

项目名称：基于项目驱动的《建筑物理》课程群教学探索与实践

单位名称：中南大学

项目主持人：胡华

团队成员：解明镜、熊艳、赵明桥、罗明、刘蔚巍

一、项目研究背景

《建筑物理》课程是建筑学专业的基础理论必修课，主要讲述建筑中热、光、声环境的物理原理、及其在建筑中的应用要求和途径方法，以营造健康舒适的人居物理环境，同时实现建筑的节能、环保、降碳等可持续发展目标，是一门学以致用用的专业基础理论必修课。

传统的教学模式中，《建筑物理》课程以科学理论逻辑组织知识体系和教学过程，与建筑设计等实践课程衔接不足，学生的学习兴致不浓，未充分认识课程与“碳中和、碳达峰”之间的关系；学生完成课程的学习之后，实践应用能力比较弱，缺乏主动应用的意识，不能在建筑设计中进行有效的实践应用，无法实现建筑在物理环境控制和节能降碳等方面的综合性目标；总体教学成效未能达到新工科教育对于工程人才在工程实践能力方面的目标。基于上述背景，提出了“基于项目驱动的《建筑物理》课程群教学探索与实践”的教学改革研究。

二、研究目标、任务和主要思路

（一）研究目标

落实新工科教育中实践能力的培养目标，以学生为中心进行理论课程的项目驱动教学改革研究，建立相应的课程教学模式。通过教学改革实践，提升学生对基础理论课的学习兴趣和学习热情，增强学生对基础理论知识的理解和实践应用能力，引导学生在建筑设计中主动应用建筑物理知识，实现健康、可持续等建筑设计目标，同时培养学生自主学习、思辨、创新等高阶能力。

（二）研究任务

1. 专业理论课与专业实践课之间采用项目进行结合与衔接的路径；
2. 以项目驱动的《建筑物理》课程的教学过程、教学内容和教学方法；
3. 项目教学中理论知识体系完整性的保障方法；
4. 项目教学中学生能力与兴趣的差异化培养途径；
5. 课程思政的研究与实践。

（三）研究思路

本课题采用学术的方法进行研究与实践。通过学情、文献、专业培养目标、行业发展趋势（绿色节能建筑）和职业发展要求等的综合研究与分析，探索、明确《建筑物理》课程的教学目标；根据“建筑设计类”课程的建筑设计项目，结合《建筑设备》和《建筑构造》课程的知识基础，规划《建筑物理》课程的项目，确定项目体系及目标，设计课程教学方案，进行 2-3 个学期的教学周期实践；根据前期教学实践反馈对教学改革各环节进行优化。

三、主要工作举措

（一）围绕项目开展理论研究

1. 项目教学的教育理论基础

关于项目学习的起源，可以追溯至 17、18 世纪欧洲建筑艺术学校的 project work。德国学者克诺尔认为“项目”作为一种制度化的教学方法是进步教育运动，在美国兴起于 19 世纪末，它的前身是建筑和工程教育。可见项目式教学与建筑学专业有着极深的渊源，自诞生以来就是一种适合建筑学专业的教学方式。

项目教学是学生围绕复杂的、来自真实情境的主题，在精心设计任务、活动的基础之上，进行较长时期的开放性探究，最终建构起知识的意义和提高自身能力的一种教学模式（Markham et al 2003）。Craaff 和 Kolmos（2003）将项目学习原理归纳为三个方面：认知学习、合作学习以及学习内容。对与项目学习相关的教育理论如杜威的实用主义理论、建构主义学习理论、CDIO 工程教育理念、学习进阶理论、协同教学等教育教学理论进行了研究，选择“建构主义学习理论”和“学习进阶理论”作为构建项目教学的主要理论基础。

2. 典型项目教学案例的研究与分析

从 20 世纪 70 年代开始，项目式教学在高等教育中展露头角，发展至今一直都在应时代需求而不断地优化改进。课题组对这段时期在项目式教学上取得较好实践成果的院校进行了研究，包括丹麦奥尔堡大学“面向项目的教学”、荷兰代尔夫特理工大学航空航天学院“以设计为中心”的项目教学、麻省理工学院的“新工程教育转型（New Engineering Education Transformation, NEET）”理念、欧林工学院的“欧林三角”理念。通过对近 20 年国内外项目式教学实践的文献研究，

将当前项目式教学归纳为两种主要模式：项目驱动模式和项目引领模式。辨析了两种模式的特点，对其教学组织方式、实践应用现状进行了分析。

(二) 围绕项目开展实践研究

1. 构建基于项目驱动的多层级项目体系

通过对《建筑物理》课程与建筑设计课程在项目上关联性的研究，建立了以建筑设计课程项目为一级主导，《建筑物理》课程项目为二级支撑的多层级项目体系。《建筑物理》课程的项目在建筑类型上与建筑设计课程相一致，根据《建筑物理》课程知识特点设计为多个子项目，各课程间形成互促互融的关系。

2. 设计项目驱动的进阶教学方案

以认知学习原理、学习进阶原理等教育理论为依据，根据《建筑物理》课程内容特点以及建筑项目设计的进程，对《建筑物理》课程具体项目教学进行设计，提出“项目驱动的进阶教学”方案：①立项→②调查研究→③优秀案例专业解读→④基础设计→⑤优秀案例再研究→⑥优化设计→⑦畅想未来→⑧设计创新。其中1-4个等级为低阶学习阶段，主要掌握基本理论知识及其应用，具备初步的项目设计能力。5-6等级为中阶学习阶段，能理解本课程与专业内其他课程、甚至其他专业之间的关系，具备进行系统、综合的项目设计能力。7-8等级为高阶学习阶段，学生有着浓厚的学习热情去探究未来发展的可能性，并尝试将其应用于项目设计中。

3. 基于项目进程的理论知识重组

《建筑物理》课程的项目教学过程，紧密结合建筑设计类课程的项目教学过程进行组织和设计，理论知识的学习内容兼顾项目进程需要和知识本身逻辑关系两方面的特点。

知识重组的过程是：首先，梳理建筑设计类课程项目推进的流程，分解出建筑设计项目的阶段设计目标；其次，根据建筑设计项目各阶段设计目标，提出《建筑物理》课程项目的阶段设计目标；最后，分析《建筑物理》课程各阶段目标会涉及到的理论知识点，进行《建筑物理》课程理论知识体系的重组，让学生在中学、学中做。

通过课程间的协调规划，建筑设计类课程和《建筑物理》课程在“项目阶段

设计目标”保持一致性，使得理论课程和项目中心课程在学习思路、学习内容上具备一致性和连贯性，让学生更加清晰的认识所学理论知识在实践项目中的应用方式和方法，使理论知识与实践应用获得更高的融合度。

4. 基于项目进程的教学评价模式

在教学评价内容上，结合项目式教学，形成多阶段多角度的课程教学评价体系。多阶段教学评价：在项目式教学中，结合项目阶段任务目标，形成丰富的阶段性过程评价内容。教学采用项目进阶安排，项目分阶段完成，阶段完成的任务自然作为过程成绩。多角度教学评价：在项目的阶段推进过程中，采用比较多元化的学习方式，包括案例学习、现场调研、设计分析等方式，每一项学习方式都可以锻炼学生不同的学习能力，其学习成果自然成为过程教学的评价成果。课程期末成绩仍然根据项目最终设计成果确定。

课程评价主体除了授课教师以外，还引入学生评价和其它教师评价。学生评价是在小组合作项目中，引入组内学生的互评。其它教师评价，是邀请相关建筑设计课程的教师参与教学评价；当采用的项目与工程实践相结合的时候，可邀请工程工作人员参与评价；如果设计项目有明确的使用群体的时候，还可让使用群体参与评价。

5. 课程思政教学研究与实践

对《建筑物理》课程进行“理论知识+项目教学”相结合的课程思政教学研究与实践，将专业教育和思政教育“两张皮”巧妙融于一体，实现《建筑物理》课程的三全育人目标：知识——掌握人居物理环境的各种理论知识，培养实事求是、思辨创新的科学观；能力——具备“营造高品质的人居物理环境”的主观意识，解决复杂矛盾问题的综合设计能力；素养——在理论知识学习和项目实践中，逐步形成“对人民尽心、对社会负责、对地球友好”的大设计观，和为之努力的工匠精神和创新精神。

四、取得的工作成效

（一）提高了学生实践能力

结合建筑设计课程进行项目式教学，激发了学生对《建筑物理》课程的学习兴趣，几乎所有的学生都意识到建筑物理知识对于舒适建筑环境营造的重要性，

建筑物理知识的应用意识大幅提升，并在建筑设计中进行应用。建筑设计课程作为项目教学的终端课程，近 3 年参加学科竞赛大量获奖。

(二) 提升了教师教学能力

通过本项教学改革的研究，提升了教师的教学研究热情和教育教学水平。团队教师编制了相应的教学大纲，修改教案和授课 PPT，进行项目设计和项目教学实践，教师教学能力得到显著提升。授课老师积极参与中南大学教学三十佳、课程思政等教师教学竞赛，以赛促教。

(三) 优化了专业教学体系

长期以来，建筑学专业设计课程和理论课程的关系，是理论课程以建筑设计类课程的项目作为最终分析内容，很少在教学流程上考虑理论知识点的教学改革。本次项目式教学，拓展了理论课程与建筑设计课程之间关联的途径，为本专业的教学体系优化和课程教学改革提供了参考依据，其他理论课程和基础课程纷纷调整理论教学的模式，以更好的配合项目中心课程建筑设计类课程的教学要求。

(四) 主要成果清单

1. 教改论文

发表一般期刊教改论文 1 篇：胡华，罗明，解明镜. 从驱动走向引领：项目式教学的当代发展. 创新与创业教育. 第 15 卷第 3 期，2024（6）：151-156

2.项目教学案例

- (1) 建筑墙体保温隔热优化设计项目。
- (2) 建筑天然采光设计项目。
- (3) 大剧场的声学设计项目。

3.教学竞赛

- (1) 《建筑物理》课程获“中南大学 2024 年课程思政教学竞赛”，二等奖。
- (2) 《建筑物理》课程获“2023 年度中南大学建筑与艺术学院“三十佳”及说课竞赛”，一等奖。

4.学科竞赛

(1) 项目主持人担任“全国绿色建筑设计竞赛”2023 届、2024 届的评委。(《建筑物理》课程所授知识是绿色建筑设计非常核心的内容)

(2) 2022-2024 年间，项目主持人获得学科竞赛优秀指导教师奖 12 项，其中国家级优秀指导教师奖 8 项，省级优秀指导教师奖 4 项。

(3) 2022-2024 年间，项目主持人指导学生参加学科竞赛获奖 55 项，其中国家级学科竞赛一等奖 4 项，省级学科竞赛一等奖 5 项。

5. 教学改革成果推广报告

(1) 在中南大学建筑学专业评估时，向以院士、国际专家组成的评审团队进行《建筑物理》说课，获得了评审专家团队的好评，将《建筑物理》课程的教学成果向国内外推广。

(2) 参加“全国绿色建筑教学研讨会”等教学研讨活动，跟与会教师沟通交流教学经验与心得；

(3) 参加中南大学多项教学竞赛，通过教学竞赛活动向校内推广本项研究成果；

(4) 授课教师在中南大学建筑与艺术学院内进行《建筑物理》课程说课，向老师们介绍本次教学改革的研究成果和实践经验，指导其他理论课程的老师进行项目驱动的教学改革；

五、特色和创新点

(一) 理论创新

多层次项目式教学。在项目学习（PBL，Project-based Learning）的基础上，提出多层次项目驱动教学（MLPDT，Multi-level Project-driven Teaching）模式。结合项目中心课程（一级）进行理论课程（二级）的项目教学，同一个项目在不同课程中进行层级设计，实现多门课程的交织互补，拓展了项目教学的广度和深度，更好的培养学生的实践能力和高阶能力。

(二) 实践创新

“三阶八级”项目驱动进阶式教学实践。基于进阶学习理论，将项目设计流

程分阶段，从低阶目标逐步向高阶目标推进，采用多元教学方法，形成“理论知识的学习→理论知识的应用→对理论和实践的思考、探索和创新”三级学习进程。以项目进程驱动理论知识的学习，改变了传统的理论知识的学习顺序和学习逻辑，将理论与实践进行了更紧密的衔接。