

# 具身认知视域下项目式《制图与识图》课程教学的螺旋递进重构与师生共学

冯潇逸 蒙宇婧 李琳玲

海口经济学院, 中国·海南 海口 570203

**摘要:** 本研究针对建筑类专业基础课《制图与识图》长期存在的知识抽象、与设计实践脱节、学生认知建构困难等教学痛点, 在具身认知理论视域下, 系统开展了课程的项目式教学改革。课程摒弃传统线性知识讲授, 以“身体参与、情境互动、师生共学”为核心原则, 围绕“身边的物体→身边的空间→专业建筑图→个人创造表达”这一认知脉络, 设计了一套复杂度螺旋递进、紧密咬合的真实项目任务链, 将教学过程重构为师生在具体任务中“共学、共做、共进”的专业认知与身体实践同步深化的旅程。教学实践表明, 此模式不仅显著提升了学生的制图技能、空间思维与知识迁移应用能力, 更深刻揭示了在生成式人工智能辅助设计工具日益强大的时代, 线下课堂通过具身互动、螺旋递进式的共同探究与即时生发出的教学相长, 在培养学生底层专业逻辑、复杂问题解决能力及形成身体记忆方面, 具有不可替代的核心价值。本研究为工程与设计基础教育的改革提供了可操作的实践范式。

**关键词:** 具身认知; 螺旋递进; 项目式教学; 制图与识图; 师生共学

## Spiral Progressive Reconstruction and Collaborative Learning Between Teachers and Students in the Project-Based "Cartography and Map Reading" Course from the Perspective of Embodied Cognition

Feng Xiaoyi, Meng Yujing, Li Linling

Haikou University of Economics, China Hainan Haikou 570203

**Abstract:** This study addresses long-standing challenges in teaching the foundational architecture course "Drawing and Reading Drawings," including abstract knowledge presentation, disconnection from design practice, and difficulties in students' cognitive construction. From the perspective of embodied cognition theory, a systematic project-based teaching reform was implemented. The course abandoned traditional linear knowledge delivery, adopting core principles of "body participation, contextual interaction, and collaborative learning between teachers and students." Following a cognitive progression—from everyday objects to spatial environments, professional architectural drawings, and personal creative expression—the curriculum designed a series of progressively complex real-world project tasks that integrate theoretical learning with practical application. This approach transforms the teaching process into a journey where educators and learners simultaneously deepen their professional understanding and physical engagement through collaborative task completion. Teaching practices demonstrate that this model not only significantly enhances students' drawing skills, spatial reasoning, and knowledge transfer abilities but also highlights its irreplaceable value in cultivating fundamental professional logic, complex problem-solving capabilities, and bodily memory, particularly in an era dominated by generative AI-assisted design tools. The study provides a actionable paradigm for reforming basic engineering and design education.

**Keywords:** Embodied cognition; Spiral progression; Project-based learning; Drawing and reading; Teacher-student co-learning

### 0 引言

长期以来, 我国高校建筑与工程类专业的《制图与识图》课程教学传统的讲授法、操作法为主以及虚拟课题训练易导致理论与实践相脱节<sup>[1]</sup>, 许多课改都在强调某个环节的改善, 缺乏系统的项目式教学实践尝试。笔者总结了

该课程“三脱节”痛点: 抽象制图规范与身体空间感知脱节、孤立技能训练与综合设计应用脱节、课堂练习成果与真实专业实践脱节。这导致学生难以建立深刻的空间认知与设计表达能力。

且在人工智能辅助设计工具快速发展的背景下, 单

纯线下传授绘图命令与软件操作的课程价值已可被取代<sup>[2]</sup>。本研究试图回答：线下《制图与识图》课堂的不可替代性何在？教学应转向培养何种超越工具操作的、更深层次的专业能力？

## 1 理论镜鉴：具身认知、螺旋递进、项目式教学与师生共学的融合

### 1.1 理论脉络与改革镜鉴

#### 1.1.1 具身认知：从“离身”到“具身”的学习哲学转向

笔者所在院校作为民办本科院校，学生普遍对陈述性知识、抽象的概念接受度低，实践中发现具身认知理论应用于这类学情更具适配性。在“以学生为中心”的教学理念指导下，笔者教学团队提出“认知源于身体与环境的互动”这一重要主张，为本课程从知识灌输的“离身”讲解转向通过“具身”行动（如拼搭、测量、绘制）建构认知提供根本理论依据，检验分析后认为有效的制图与识图学习发生在手、眼、脑与图纸、物件、空间的持续对话中。当前，该理论多应用于 K12 教育<sup>[3-5]</sup>，在工科高等教育中的体现较少，本研究的具身认知实践成果是对线下制图类课程不可替代性的重要支撑。

#### 1.1.2 螺旋递进的项目式教学：认知的迭代深化逻辑

曾德伟等（2015）指出螺旋递进式实践教学借鉴 DNA 双螺旋结构，分析了实践教学平台与实践教学内容的每次盘绕对学生能力的显著提升<sup>[6]</sup>，王瑞锦等（2019）的专业改革在校内实验和企业实习的螺旋递进式体系架构中验证了其相比普通项目式教学的优势<sup>[7]</sup>，而当前工程制图与识图类课程项目式教学改革在情境化教学方式、课证融合、微课平台建设等单点上均有突破<sup>[8-10]</sup>，但缺乏螺旋递进项目链的构建，缺少对这一认知的迭代深化逻辑的应用。项目式课程是建筑与工程类课程整合性学习的实施载体，以真实、复杂的任务驱动学习，整合知识、技能与态度，是为“具身认知”提供互动“场域”，为“螺旋递进”提供具体认知迭代的“阶梯”，是连接理论与实践的桥梁。

#### 1.1.3 师生共学：重构课堂互动生态

本团队在我院工程学院“以学生为中心”的核心教学指导思想指引下，指出教师是教学情境的引导者与跟学生共学的同行者的角色，这定义了本课程的改革中，教学是在完成共同项目任务中，师生相互激发、协同解决问题的过程。当前，师生共学亦普遍应用于 K12 教育<sup>[11-13]</sup>，在高等教育尤其是民办院校的特定学情（生源较差、学生对理论教学接受度偏低）中应用较少，本研究中的“师生共学”是对重构课堂互动生态的强有力支撑。

## 1.2 述评、整合与教学改革框架

当前研究多侧重于单一理论或方法的应用，缺乏将“具身认知”（微观学习机制）、“螺旋课程”（宏观结构设计）、“师生共学”（互动生态）与“项目式教学”（实施载体）与进行系统性整合，以解决工程基础课程深层痛点的综合性探索。

本研究在长期课程教学实践中总结提出“具身认知－螺旋递进－项目式学习－师生共学”四位一体的教学改革模型：

以具身认知为灵魂：确立“做中学”“身体化”为核心学习原则。

以螺旋递进为骨骼：规划“感知→表达→规范→创造”的递进式能力发展路径。

以项目式教学为血肉：用一系列源自真实情境的任务驱动整个学习过程。

以师生共学为气血：营造共同探索、相互支持的实施生态。

通过此框架的系统实践与验证，本课程团队有效破解了前述的教学“三脱节”痛点，并揭示 AI 时代线下实践课堂培养“深层专业素养”的独特价值。

## 2 项目式《制图与识图》课程教学的“螺旋递进”重构设计

### 2.1 目标重构：从纯绘图技能到空间认知的具身建构

本课程核心目标是培养建筑类入学新生“用具身实践衡量空间”的逻辑能力和“用工程制图思维思考空间设计”的应用技能，而非仅做关联性弱的制图项目练习、掌握碎片化的识图理论。

### 2.2 内容重构：四阶螺旋递进项目链

一阶：身体感知与图形投射（身边的物体）。该阶段核心任务是“积木拼搭与三视图绘制”。学生通过亲手组合、翻转、观察实体积木块，将手的触感、眼的视角与脑中逐渐成形的投影规则直接关联。具身性体现在“手－眼－脑”的协同操作循环中；螺旋起点始于对最基本几何体空间关系的身体化体验。

二阶：身体尺度与空间表达（身边的空间）。该阶段核心任务升级为“教室与宿舍的实地测绘”。学生以自己的身体为移动的“尺度”（用脚步丈量），以激光测距仪为身体的延伸，将熟悉的、可切身感知的生活空间转化为带有精确比例的平面图。螺旋上升体现在：从可控的、标准的“物体”转向复杂的、不规则的“真实空间”；认知焦点从



图1 四阶螺旋递进项目链

“形状投影”深化到“人体尺度与空间比例”。

三阶：数字身体与规范内化（专业建筑图）。该阶段核心任务为“CAD 民居施工图抄绘”，学生需掌握将操作意图转化为精确数字指令的能力。“抄绘”专业施工图并非简单模仿，而是通过“手眼精密协同”的临摹过程，将制图规范（如线型、标注、符号）作为必须执行的“动作程序”内化。螺旋深化表现为：从“手绘表达”到“数字建构”；从“空间表达”到“专业规范内化”。

四阶：认知融合与创造性输出（个人的创造）。这是该学期螺旋递进设计的顶点，核心任务是将同学期在开展的设计课《综合设计项目 I》中的个人空间创作转化为专业三视图。学生必须将设计课程中获得的、感性的三维空间构思，运用本课程所训练的全部制图思维与技能，进行理性的解构与再表达。螺旋的闭环与升华在此实现：从“学习表达”到“为创作而表达”；从“应用知识”到“迁移与创造知识”，彻底贯通“设计”与“制图”，见图1。

### 2.3 实施重构：“师生共学”与“双课联动”

师生共学场景：在本课程改革中，“教”与“学”的边界被模糊，代之以“共学”。教师不再是权威答案的发布

者，而是情境的设计者、探索的同行者与认知框架的搭建者。例如，在拼积木制图实践时，教师与学生同步完成任务，并对比自己和同学图纸分析正误引导学生理解三视图表达要点；在测量教室时，教师与学生同步测量记录数据并分析“如何记录更规范便于后续复现在图纸上”。这种基于真实问题解决的即时互动，构建了一个安全、支持、富有挑战的“学习共同体”，使知识和共学的情感经历在线下对话与协作中生成，获得 AI 时代亦难以替代的具身实践经验。

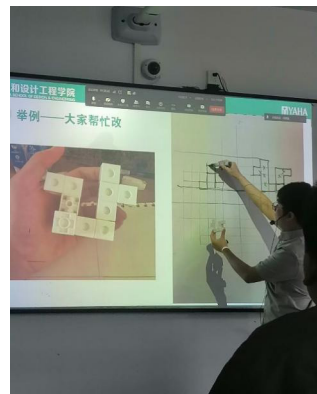


图2 师生同步完成制图练习任务后一起分析制图正误



图3 师生共同测绘教室

双课联动机制：为根治“学用脱节”，《制图与识图》作为建筑类大一专业基础课程与下学期开展的基础设计课程《综合设计项目 I》进行了深度耦合的顶层设计。两门课程共享“螺旋递进”的逻辑，并在最终项目式教学内容上交汇：设计课产出空间的“躯体”（手工模型）+ 制图课锤炼表达的“语言”（标准图纸）。最终，学生将用一套高质量的、包含个人设计作品专业三视图的图纸，同时完成两门课程的顶层考核。这种“一体两面、成果共享”的联动机制，使学生深刻体会到制图不是孤立技能，而是设计思维不可或缺的组成部分，实现了学习动机与成效的根本性提升。

### 3 关键教学场景剖析

#### 3.1 场景一：“积木”如何成为认知的钥匙——具身认知的微观发生

在“身边的物体”模块，“积木拼搭与三视图绘制”是首个具身认知任务。学生并非听讲投影法则，而是通过亲手拼搭、多角度观察、绘制、修正的完整循环来“发现”规则。例如，“虚线表示不可见”和“共面无线”的原则，是学生在试图画出“自以为存在”的线条后，通过再次观察和触摸实物，自我纠正而深刻理解的。学习的本质在于：制图规范不再是抽象条文，而是在“手-眼-脑”协同操作中建构出的“身体感”，为后续学习奠定了基于体验的可靠认知基础。而将手边的学习用品按比例绘制成三视图作为课后作业更是对这一身体记忆的强化。

#### 3.2 场景二：测量“教室”“宿舍”——作为学习共同体的身体实践

“身边的空间”模块的测绘任务，实现了从模型到真实环境的认知跃迁。测量“教室”时，学生身体成为基本尺度，测绘工具作为延伸，小组则在课堂协作中面对真实问题。教师作为共同探索者，组织讨论而非直接给答案，知识（测量法、误差处理）在身体协作与社会互动中生成

了。随后的“宿舍测绘”课后项目，促使学生将课堂习得的集体工作法应用于制图任务，完成从“老师带着做”到“与舍友一起做、制图数据共享”的能力螺旋上升。此场景将“比例”“尺度”等概念，转化为群体共同实践并确认的身体化知识。

#### 3.3 场景三：从“空间模型”到“CAD三视图”——双课联动的认知跃迁

此为螺旋链的顶点与“双课联动”的闭环。学生需将《综合设计项目 I》中亲手创作的有感性认知的空间模型，转化为本课程理性的专业三视图。这迫使他们原创形态进行“空间解构”，用制图思维重新推敲。教师进行一对一深度指导，解决如“异形曲面如何用标准图纸表达”等独特难题。这不仅是技能应用，更是设计思维与工程思维的深度整合。学生最终获得的，是用规范工程语言清晰表达个人创意、解决复杂设计问题的“实践智慧”，标志着制图与设计能力完成螺旋交汇与终极升华。

### 4 成效、结论与展望

#### 4.1 多维成效：教改成果的实证检验

本教学改革模式经过一学年的系统实践，在知识建构、技能认证与长期发展三个维度取得了可验证的显著成效，有力支撑了“身体-项目-螺旋-共学”框架的有效性：

知识建构与迁移应用：最直接的成果体现在“双课联动”的终极任务中，超过 95% 的学生成功将《综合设计项目 I》中手工创作的、个性化的空间模型，转化为一套符合制图规范的专业三视图。这证明学生已能主动将本课程所学的“制图思维”迁移至复杂、开放的设计问题中，实现了知识从“学”到“用”的深度融合与创造性表达，从根本上破解了“学用脱节”的痛点。

专业技能认证：课程教学与“1+X”建筑制图与识图职业技能等级证书（初级）标准深度融合。在课程结束后的认证考试中，授课班级学生的通过率在两年的改革实践中由 92% 提升至 100%，高于多数同类院校。这一数据不仅表明学生的基础制图技能达到了普遍扎实与精准的水平，也验证了项目式训练对标准化技能习得的高效性。

长期发展潜能：改革的长尾效应在后续专业课程中得到显现。在紧随其后的大一小学期《CAD+SU 强化》建模课程中，任课教师反馈，经历本课程螺旋训练的学生，表现出更清晰的建筑构件拆解逻辑、更自觉的尺度比例控制意识以及更高效的建模策略。这印证了通过具身化、螺旋式项目所建构的空间认知结构，具有持续的生长力与迁移

价值,为学生专业能力的长期发展奠定了坚实基础。

#### 4.2 核心结论:对教学本质与时代挑战的回应

本研究通过系统的教学重构与实践,可得出以下核心结论:

首先,“具身认知”是破解工程基础课程教学痛点的关键理论锁钥。对于民办应用型高校中抽象思维基础相对薄弱的学生,将离身的、符号化的制图知识,转化为一系列可感知、可操作、可协作的“身体化”项目任务,遵循了“从具体到抽象”的认知发展规律,能有效降低学习认知负荷,激发内在动机,是实现知识深度建构的必由之路。

其次,“螺旋递进”的项目式教学设计与“师生共学”的互动生态,共同构成了线下课堂不可替代的“深度学习场域”。研究表明,AI时代线下课堂的核心价值,不在于传递可被机器替代的操作性知识,而在于提供一种身体共在、情境生成、即时反馈的独特学习生态。无论是拼搭积木时触发的空间顿悟,测量教室时协同解决的真实难题,还是师生针对一份独特设计图纸进行的深度对话,这些充满不确定性和社会性互动的“教学时刻”,正是培养批判性思维、复杂问题解决能力及专业身份认同的源泉。AI可以是强大的辅助工具,但这段师生共同经历探索、试错与成长的“旅程”本身,即是教育的核心目的与魅力所在。

综上,本研究成功构建并验证了具身认知视域下项目式教学的螺旋递进重构模式。它不仅为《制图与识图》课程提供了一套可操作的改革方案,更昭示了一种面向未来的教学理念转向:教师的角色应从知识的传授者,转变为具身学习情境的设计师、专业认知旅程的引导者和学习共同体的催化者。

#### 4.3 未来展望

本文是基于海口经济学院校级教育教学改革研究课题《基于“一五二法”的螺旋递进项目式《制图与识图》课程教学改革研究》(编号:Hjyj2024094)的实践成果,在同类课程改革中具有示范意义。未来工作将从以下三个方面展开:

一是深化评价体系改革。未来将引入更精细的形成性评价工具,如通过雨课堂智慧课程建设平台建立电子档案持续追踪学生在各螺旋阶段的身体认知表现,并利用访谈、反思报告等质性研究方法,更深入地揭示学生认知建构的微观过程。

二是拓展技术融合的广度与深度。探索将增强现实(AR)技术用于空间投影的具象化演示,或利用AIGC辅助空间设计结合虚拟现实(VR)创设无法实地到达的复杂

建筑场景进行识图训练,推动“身体”在虚实融合情境中的认知延伸。

三是推广与适配课程模型。计划将本改革框架的核心逻辑,适配至其他工程类专业基础课中,检验其跨学科的迁移性。同时,探索在更大范围、不同生源背景的院校中推广应用,进一步验证与完善该教学模式。

#### 参考文献:

- [1] 杨玥. 项目式教学在工程制图与识图课程中的改革与应用[J]. 大学, 2023(23): 169-172.
- [2] 赵航, 郑宣宣, 秦亚梅等. 基于人工智能的职业教育教学策略研究——以《建筑制图与识图》课程为例[J]. 砖瓦, 2024(12): 180-183+187. DOI:10.16001/j.cnki.1001-6945.2024.12.042.
- [3] 刘会欣. 表演教学法: 让身体参与进学习——论具身认知理论在高中语文课堂教学中的应用[J]. 中国多媒体与网络教学学报(下旬刊), 2019(7): 125+149.
- [4] 王荣兴. 具身认知视域下小学综合实践跨学科项目式教学——以“校园植物探索”为例[J]. 教育科学论坛, 2025(29): 58-60.
- [5] 程洁荷莉, 杨广斌. 具身认知视域下乡土资源在高中地理教学中的开发与应用[J]. 中学教学参考, 2023(28): 85-88.
- [6] 曾德伟, 徐明华, 沈洁. 螺旋递进式实践教学体系的探索与实践[J]. 实验技术与管理, 2015, 32(5): 222-224. DOI:10.16791/j.cnki.sjg.2015.05.058.
- [7] 王瑞锦, 文淑华, 周世杰等. 螺旋递进式的软件工程实践教学体系探索[J]. 实验技术与管理, 2018, 35(2): 174-178. DOI:10.16791/j.cnki.sjg.2018.02.042.
- [8] 张春艳, 范恒亮. 工业设计制图教学思想与方法探讨[J]. 高等工程教育研究, 2021(6): 190-195+200.
- [9] 郑竟适. “1+X”证书制度下的建筑制图课程教学研究[J]. 教师, 2021(35): 95-96.
- [10] 万亮, 阚张飞, 孙银龙. 《建筑制图与识图》课程教学中存在的问题及对策[J]. 房地产世界, 2023(1): 103-105.
- [11] 徐金贵. 共学: 共生理念下的小学语文教学实施[J]. 教育视界, 2021(32): 4-9.
- [12] 罗蓉. 生本视野, 师生共学——小学语文跨学科学习任务群推进中的“一体两翼”[J]. 云南教育(小学教师), 2025(Z1): 4-6.
- [13] 黄秀英. 以课堂“本真”, 促师生“共学共生”[J]. 教育家, 2026(1): 65.