

“从力到形”：科研反哺教学视域下的《设计构成》课程 改革实践

李若愚, 肖晴, 王晔

安徽科技工程大学 建筑学院, 安徽 蚌埠 233000

DOI:10.61369/HASS.2026030012

摘 要： 在“科研反哺教学”成为高校教育教学改革核心议题的背景下，如何将教师的前沿科研成果系统转化为设计基础课程的教学资源，是设计教育亟待破解的难题。本文以《设计构成》课程为研究对象，构建并实践了“研究性设计”教学模式。该模式以“科研成果教学转化四步法”为核心路径，将科研流程转化为“观察与提问—研究与实验—表达与构成”的设计研究路径。通过“从‘力’到‘形’——基于纸材力学性能研究的立体构成教学实践”典型案例的深入剖析，详细阐述了科研资源向教学动能转化的完整过程。研究采用行动研究法和案例研究法，对两轮教学实践效果进行了系统评估。结果表明，“研究性设计”教学模式显著提升了学生的研究意识、批判性思维和形式创新力，有效打通了科研与教学的壁垒，为设计基础课程的学术化转型提供了可复制的实践路径。

关 键 词： 科研反哺教学；设计构成；研究性设计；设计基础课程

"From Force to Form": Reform Practice of the "Design Composition" Course from the Perspective of Research Feeding Back into Teaching

Li Ruoyu, Xiao Qing, Wang Ye

School of Architecture, Anhui University of Science and Technology, Bengbu, Anhui 233000

Abstract : Against the backdrop of "research feeding back into teaching" becoming a central issue in educational reform at universities, the challenge of systematically transforming teachers' cutting-edge research achievements into teaching resources for foundational design courses remains a pressing issue in design education. This paper takes the "Design Composition" course as its research subject and constructs and implements a "research-based design" teaching model. This model utilizes the "four-step method for transforming research achievements into teaching resources" as its core pathway, converting the research process into a design research pathway of "observation and questioning – research and experimentation – expression and composition." Through an in-depth analysis of a typical case study titled "From 'Force' to 'Form' – Three-Dimensional Composition Teaching Practice Based on Research into the Mechanical Properties of Paper Materials," the complete process of transforming research resources into teaching momentum is elaborated in detail. The study employs action research and case study methods to systematically evaluate the effects of two rounds of teaching practice. The results indicate that the "research-based design" teaching model significantly enhances students' research awareness, critical thinking, and formal innovation capabilities, effectively breaking down the barriers between research and teaching, and providing a replicable practical pathway for the academic transformation of foundational design courses.

Keywords : research feeding back into teaching; design composition; research-based design; foundational design courses

基金项目：

安徽科技学院教育教学改革研究项目“科研反哺教学视角下《设计构成》课程‘研究性设计’教学模式构建与实践”（项目编号：Xj2025127）；

安徽科技学院教育教学改革研究项目“‘素养赋能’导向下广告设计公选课与农工学科的跨学科美育融合研究”（项目编号：Xj2025128）；

安徽科技学院2025年度新时代育人质量工程项目（研究生教育）一般项目“生成式人工智能赋能风景园林专业硕士创新设计能力培养研究”（项目编号：2025Xyjsjyxggjyb009）；

安徽省2025年度新时代育人质量工程项目（研究生教育）专业学位教学案例库“风景园林专业学位教学案例库（风景园林规划与设计）”（项目编号：2025zyxwjk117）。

作者简介：

李若愚（1987—），男，安徽省蚌埠市人，安徽科技工程大学讲师，硕士，研究方向：景观建筑与艺术；

肖晴（1983—），女，江苏徐州人，安徽科技工程大学副教授，硕士，研究方向：淮河流域建筑装饰纹样研究；

王晔（1987—），女，河北省邯郸市人，安徽科技工程大学讲师，硕士，研究方向：建筑绘图研究

引言

近年来，国家在《关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的若干意见》等文件中多次强调，要“推动科研反哺教学”，倡导“将最新研究成果及时融入教学”。高校教师的核心使命在于“教研相长”，将高深学问转化为育人人才。对于设计学科而言，其基础课程《设计构成》作为连接中学美术教育与大学专业设计的桥梁，不仅承担着传授形式法则的技术任务，更肩负着启蒙设计思维、培养创新能力的深层使命。

然而，当前《设计构成》课程教学普遍面临三重困境。其一，技能训练与思维养成的断裂。教学多停留在“教师示范—学生模仿”层面，学生能做出“好看”的构图，却难以从视觉心理学、形态生成逻辑等角度阐述其内在合理性。其二，科研与教学的“两张皮”现象。教师的研究成果往往以论文或专著形式封存，未能有效地转化为低年级学生可理解、可操作的教学内容。其三，学生创新内驱力的缺失。学生习惯于“命题—解题”的被动模式，缺乏从现实生活中自主发现问题并运用构成语言进行“研究性设计”的能力训练。

上述困境的根源在于，传统教学隐含着一种“白板说”的假设，将学习者视为被动知识接收者。然而，当代设计实践所面对的现实早已不是一张白纸。建构主义教育理念强调学习者通过自身经验和反思主动建构知识，并鼓励在真实场景中主动学习、解决问题。这一理念为“研究性设计”教学模式的构建提供了理论基础。

本研究以科研反哺教学为核心理念，旨在构建并实践一种名为“研究性设计”的《设计构成》教学模式。该模式将教师的前沿科研成果、跨学科的研究方法以及设计学界的关键议题，转化为适合低年级学生的、富有挑战性的构成研究课题，培养学生像“研究者”一样思考、像“设计师”一样工作的综合能力。

一、文献综述与理论基础

科研反哺教学已成为高等教育研究的热点议题。鲁迅美术学院在艺术设计学科研究生教育中，通过“教育赋能产业、产业反哺教育”的良性循环，将企业技术规范、用户痛点转化为教学案例，实现了科研成果向教学资源的高效转化^[1]。上海交通大学创新设计研究院的实践表明，通过建立学科交融平台和创新设计人才孵化载体，可以有效推进大设计学科的创新实践教学。湖州学院设计学院提出的“创意设计教研合伙人”模式，以教师兴趣为驱动、项目协同为纽带，构建了高校与地方产业文化深度融合的教学协同机制。

在“研究性设计”教育领域，UCL的Kayvan Karimi教授基于空间句法平台的教学实践表明，分析性、基于证据的设计方法可以与直觉设计相辅相成，通过评估设计产出帮助设计师产生更好的作品^[2]。芬兰学者Rubio Hernández等人将“转型”概念引入设计研究教育，通过刻意制造认知冲突触发学生的深度转变^[3]。南京艺术学院较早进行了“研究型课程”的探索，以课题设计作为建构研究性学习方式的价值得到验证^[4]。河南城建学院赵明飞老师的课题研究聚焦于设计教育变革需求，通过优化课程结构、重构教学内容、创新研究性教学方法，实现了多门基础课程的有机融合^[5]。

建构主义学习理论是本研究的核心理论支撑。与传统“白板说”不同，建构主义强调学习者通过自身经验和反思主动建构知识和理解。上海交通大学建筑系的“设计基础”课程改革正是基于建构主义理念，提出了“4+4”新框架，将日常经验和行动力置于教学的起点^[6]。

借鉴上述研究成果，本研究提出“科研成果教学化转化四步法”：提炼核心概念、设计驱动性问题、搭建研究脚手架、定义

成果形式。这一转化机制构成了“研究性设计”教学模式的核心方法论。

二、“研究性设计”教学模式的理论构建

（一）模式核心理念

“研究性设计”教学模式的核心理念可概括为“科研引领、问题驱动、过程导向、成果多元”。科研引领是指将教师的研究成果作为课程内容的重要来源，使学生在基础阶段接触学科前沿。问题驱动是指以开放性的驱动性问题替代封闭式的命题作业，激发学生的探索欲望。过程导向是指将评价重心从最终作品转向研究过程，强调迭代、试错与反思的价值。成果多元是指最终成果不仅包括设计作品，更包含研究札记、过程分析、学术阐述等，全面呈现学生的思维轨迹。

（二）模式结构框架

从整体结构方面来看，本研究提出来的“研究性设计”并非仅仅是增加“研究报告”或者“实验环节”，而是尝试着对设计基础课程教学逻辑进行重新组织。

传统构成课程通常是按照“知识讲授—技法训练—成果提交”的流程来推进的，课堂节奏十分明确，然而学生容易对标准答案产生依赖，在本研究当中，把课程结构调整成以问题推进的循环过程。

课程开始之后，学生首要去面对一个有着明确限制条件的问题，这个问题一般没办法凭借单一经验直接去处理，因此学生需要先对现象进行观察，然后试着形成自身的判断，那么，比如在“纸结构承重”这个课题当中，学生一开始普遍会觉得纸张本身没办法承受比较大的荷载，不过经过折叠、支撑或者形态发生变化之后，就会逐渐意识到结构组织对材料性能有着显著影响。

进入实验阶段之后，课堂的重点并非是“把一个模型完成”，而是持续地对不同方案的差异进行比较，有些学生发觉把高度增加之后，结构容易出现倾倒的情况，同时也有学生认识到开展局部加强工作虽然能够提高承重能力，不过会破坏整体的受力平衡。这类问题通常没办法借助教师直接讲解来彻底处理好，需要学生在实验当中逐渐形成理解。

当学生进入到后期表达阶段了，所产出的成果通常不只是简单的造型，还会包含有比较明确的结构逻辑以及生成依据，部分学生甚至会主动去对比比例、单元关系以及光影效果开展调整工作，从而让结构表达和形式表达逐渐实现统一。

那么，从这个角度来看，“研究性设计”更像是一个动态的学习过程，问题、实验、修正以及表达并非是相互割裂的，而是在不断地往复过程当中来推进的。

（三）教学流程设计

基于上述框架，每个“研究性设计”课题的教学流程设计如下：

课前准备阶段：教师完成科研成果的筛选与转化，设计驱动性问题，准备研究脚手架材料^[1]。

课程开展实施的过程当中，教学流程并没有完全按照固定模板来开展，而是会根据学生的实验状态去进行调整。

那么正式上课之前，教师需要先去开展科研内容的筛选以及简化方面的工作，低年级学生适宜理解的内容以及需要转化成直观问题来表达的专业概念，通常得开展反复推敲的工作，要是直接把科研语言照搬过来，学生容易产生距离感，所以这个课程更强调要将抽象概念转化成能够观察体验的问题。

课堂开始阶段一般不会马上直接开展制作工作，而是借助实验、案例或者现象观察来建立起问题意识，比如说，让学生去观察纸张受压之后的变形状态，或者开展不同折叠方式下材料刚度变化的比较工作。这样的过程看起来好像挺简单的，不过能够帮助学生逐步开展“结构会影响形态”这一基本认知的建立工作。

真正开展进入制作阶段的工作，课堂的节奏明显地加快了，学生通常需要在短时间当中经历多轮失败的情况，有些模型在刚完成之后就出现了塌陷的情况，有些结构虽然能够站立起来，却没办法承受额外的荷载。教师在这个过程当中不会马上进行纠正，而是会鼓励学生先把问题记录下来，然后再去分析失稳的具体缘由。

从课堂情况当中来看，开展小组讨论对于学生去理解问题会有比较大的帮助，很多学生一开始不太清楚“结构逻辑”，在交流了不同的失败案例之后，就会逐渐地意识到受力分散、重心控制以及支撑关系这些方面的重要性。

在课程的后期阶段，学生一般需要对实验结果开展重新整理工作，从而形成完整的研究档案，相较于传统设计说明，这类档案更加注重对过程进行记录，囊括了草图、失败照片、测试数据以及阶段性分析等方面的内容。那么教师也会凭借这些材料去判断学生是不是真的经历了思考以及修正的过程。

三、教学案例实践：从“力”到“形”

（一）案例设计背景

项目负责人长时间开展“材料结构性能与空间形态关系”的研究工作，着重关注材料受力状态与形态生成所进行的互动机制，相关研究开展对纸材受压、受拉时的结构表现以及空间形态特性的探讨工作，尝试基于结构逻辑来开展对设计当中的“形式生成”问题的理解工作。

这么一来，把这一研究视角引入《设计构成》课程之后，主要针对的是传统立体构成教学方面存在的两个普遍问题。

其一，有一部分学生过度追求视觉形式的新奇感，他们的作品确实有一定的视觉冲击力，然而却缺少结构逻辑方面的支撑，形态生成往往停留在直观拼贴这个层面上。

其二，学生对于“稳定”“支撑”等概念仅仅停留在经验认知的阶段，缺乏对受力关系的了解

对于系统和结构行为所进行的具体理解，使得设计判断更多地依靠感性经验。

因此，这个案例希望借助“材料受力-结构生成-形式表达”教学路径，来引导学生从结构逻辑方面去理解形态构成问题。

传统“立体构成”教学中，学生作业普遍存在两大问题。一是形式主义倾向，作品往往追求视觉奇巧却缺乏内在生成逻辑。二是感知与理性的割裂，学生知道“稳定”一词，却不知道如何通过形态设计实现它^[9]。

（二）教学转化过程

在开展课程设计工作的时候，首先要从前期科研内容当中提炼出“受力路径”以及“稳定性”

“材料效能”这三个核心的概念。

为了把理解门槛给降低，课程并没有直接运用复杂的力学术语，而是将其转化成低年级学生容易接受的问题来进行表达，比如，“受力路径”也就是对“力在结构当中的传递方式”进行解释，“稳定性”也就是对“结构能够站立的缘由”加以理解，“材料效能”对应着“怎样让有限材料发挥出更大的作用”。

在此基础上，课程进一步开展把概念转化成具体任务的工作：也就是仅凭借一张标准A4纸，对其进行切割以及折叠，来制作一个能够承重并且具有一定美感的纸质构筑物，”

这样一个任务包含了材料限制、结构性能以及形式表达等多个方面的要求，能够有效地激发学生的问题意识。

课程开展了研究脚手架的设置工作，来帮助学生进入研究状态，那么，比如运用高速摄影视频来展示纸张受压变形的这个过程，凭借经典结构案例开展帮助学生理解受力传递逻辑的工作，要求学生完整记录每一轮实验过程以及失败的缘由。

在成果要求方面，课程最终会把“研究档案”当作评价形式来使用，学生不光需要提交最终模型，并且还要去整理实验记录、失败分析、草图推演以及结构分析图等方面内容，从而完整地呈现设计形成的过程。

（三）教学实施过程

这门课程是面向建筑学以及风景园林专业的大一学生来开设的，设置了4个课时。

第一课时主要开展理论导入以及任务说明方面的工作，教师借助简单的纸张实验来引出“力与形”的关系，向学生讲解研究档案记录的要求，并且强调即便实验失败，也是具有研究价值的。

第二、三课时开展进入实验以及模型制作方面的工作，课堂空间被转变成开放式实验环境，学生持续地开展折叠、切割、承重测试以及结构调整等工作。

在这个过程当中，教师的指导方式以及传统示范式教学是不一样的，教师会更倾向于借助提问来帮助学生去处理分析问题的的工作，比如“结构为何失稳”把内容折叠之后会产生什么变化呢？那么荷载是怎样进行传递的呢？引导学生主动开展结构认知的建立工作。

课堂观察能够发现，在课程的初期阶段，大多数学生还是依靠直觉来开展形式方面的尝试，从而出现了大量结构比较脆弱的模型，随着实验的推进以及和小组的交流增多，有一部分学生逐渐懂得了分散荷载、增强稳定性这些基本原理，并且还尝试着去借鉴桁架、拱形或者折板结构的组织方式。

到了后期，有一部分学生不再满足于“能承重”这个基本要求了，开始对比例关系、单元节奏以及光影效果等方面加以关注，作品逐渐展现出结构逻辑和形式美感的统一。

第四课时主要开展成果展示以及公开测试方面的工作，学生需要把研究档案展示出来，并且开展承重测试，教师会围绕研究过程、结构逻辑以及形式表达来进行点评，课程的最后，教师把高迪悬链线实验以及弗雷·奥托找形研究结合起来，引导学生去理解“形态生成”和“力学规律”之间的深层联系。

（四）代表性学生作品分析

作品A“涟漪”运用了中心放射式褶皱结构来开展设计，学生在研究记录当中去对单层纸管结构失稳的缘由开展深入分析，鉴于折扇结构的启发，尝试把连续褶皱当作提升整体刚度的方法来使用。最终所形成的结构可以把荷载均匀地分散到下面，它的稳定性以及空间层次感良好。

作品B“折脊”把连续V形折面当作主要结构单元来使用，学生在实验当中持续开展折叠角度的调整工作，通过开展多轮测试来寻找稳定性以及高度之间的平衡关系，最终所形成的结构，既能够满足承重方面的要求，又拥有较强的节奏感以及秩序感。

从这两个案例当中可以看出，学生开展设计的过程不再停留在单纯的形式组合方面，而是开始逐步去建立起“结构－形态－空间”的关联认知。

四、教学效果评估与分析

（一）数据来源与方法

本研究把行动研究以及案例研究结合起来运用，来分析“研究性设计”教学模式所开展实施的效果，研究对象是建筑学以及

风景园林专业2023级、2024级的112名学生。

相关数据主要是来源于前后测问卷、学生研究档案、课堂观察记录、访谈内容以及学生反思日志等这些材料，开展的研究当中把定量统计以及定性分析结合起来，进行综合评估学生在知识理解、研究能力以及学习态度等方面所产生的变化。

（二）学习效果分析

从知识理解这个方面来看，大多数学生对于像“稳定性”“受力路径”“材料效能”等概念

对念的认识得到了显著的深化，学生开始能够从结构逻辑方面去开展对形式问题的解释工作，而不只是停留在经验判断上。

从能力发展方面来看，学生开展实验记录、去处理问题分析以及进行方案迭代工作方面的进步十分明显，大量研究档案所显示的情况是，学生已经能够比较完整地去经历“提出问题－实验验证－分析修正”这个基本研究流程。

同时，学生的形式生成逻辑也出现了变化，比较成功的作品通常会具备明确的结构因果关系，比如借助底部扩散来降低集中的压力、开展折叠来增强侧向的稳定性等。

在综合表达方面，把“研究档案”引入进来，提高了学生表达的完整性，学生不仅要把结果呈现出来，并且还去说明设计逻辑过程，这样来增强图文表达方面的条理性以及严谨性。

在学习态度方面，有不少学生在课程反思当中表示，这次课程开展了对他们关于设计理解的改变工作，和单纯地追求视觉效果相比，他们开始认识到开展设计工作的背后同样需要逻辑、分析以及论证。

（三）教学反思与模式优化

教学实践显示，开展设置驱动性问题这项工作，对于学生形成研究状态而言是极为关键的，适当设置一些限制条件，能够促使学生去深入思考结构以及材料之间的关系。

同时，“研究档案”能够有效地对传统设计课程过度关注结果的问题进行处理，从而让评价体系可以更加关注学生的思考过程以及研究深度。

不过，在课程实施的过程当中，暴露出了一些需要进一步开展完善工作的问题，这样，有部分学生在课程初期对基本结构所具备的认知比较缺乏，开展探索工作的效率也就较低，在未来，可以考虑增加基础结构案例讲解或者微课资源，来帮助学生建立初步的结构认知框架。

另外，把数字模拟工具引入进来这方面值得进一步开展探索工作，借助基础数字找形或者力学模拟演示来开展结合工作，这样有助于学生直观地理解结构行为以及形态生成之间的关系。

五、结论与展望

（一）研究结论

本研究围绕“科研反哺教学”理念，开展构建《设计构成》课程“研究性设计”教学模式的工作，并且结合“从‘力’到‘形’”课程案例来开展教学实践。

研究结果表明，这种模式可以在一定程度上来实现科研资源

往课堂教学的有效转化，凭借“科研成果教学转化四步法”，教师可以把抽象研究问题进行转化，变成可操作的教学任务，让学生在基础阶段接触到研究型学习方式。

与此同时，这种模式对于学生的研究意识、批判性思维以及形式创新能力开展培养工作会有积极作用，在课程当中，学生从单纯去执行任务转变为主动地对问题进行分析，设计成果的逻辑性以及探索性都得到了提高。

此外，把“研究档案”当作核心的成果评价方式，为设计基础课程评价机制提供了新的思路，这种方法相较于单纯关注最终作品，更注重去开展学生在设计过程中的思考以及判断工作。

（二）理论贡献与实践价值

本研究试着从教学方法方面去回应“科研如何进入课堂”这个问题，提出了“研”

探究性设计教学模式以及它的操作路径，给科研成果教学化

提供了具体的方法参考。

在实践方面，“从‘力’到‘形’”案例以及它的研究档案评价方式具有极高的推广价值，适宜用于建筑学相关专业，同时也可以为环境设计、城乡规划等设计类课程的改革提供借鉴。

（三）研究局限与未来展望

本研究存在着一定的局限性，举个例子，所开展研究的对象主要是本校低年级学生这样的案例类型主要是围绕着立体构成来开展的，并没有覆盖像平面构成、色彩构成等方面的其他课程模块。

此外，这项研究在开展对学生长期能力迁移的追踪方面还不够充分，未来需要进一步开展观察工作高年级学生是否可以持续开展研究性思维方式的保持工作。

参考文献

- [1] 金常江, 刘洋, 张圣. 教育赋能产业 产业反哺教育——鲁迅美术学院创新艺术设计学科研究生教育模式的探索实践 [N]. 中国教育报, 2025-09-04(11).
- [2] Karimi K. Space syntax as a platform for teaching analytical, research-based design: A pedagogical experience[C]//Duan J, ed. Proceedings of the 12th International Space Syntax Symposium. Beijing, 2019.
- [3] Rubio Hernández R, Mart í n Dom í nguez G, Nieto Fern á ndez F. Transformation of Architectural Design—Research Pedagogy: Guidelines for the design of an experimental master’ s course based on disorienting dilemmas[J]. Architectural Research in Finland, 2024, 8(1): 214–238.
- [4] 袁熙阳. 走向研究型课程——以设计基础教学为例 [J]. 南京艺术学院学报 (美术与设计版), 2004(2).
- [5] 赵明飞. 由思维培养到创新设计能力提升——设计学基础课程教学模式创新研究 [C]. 第九届全国高等院校综合设计基础论坛, 合肥, 2025.
- [6] 吴洪德, 刘士兴, 庄慎. 面向现实的建构性教学创新: 上海交通大学建筑系“设计基础”课程改革方案 (2021–2023) [J]. 世界建筑, 2025(8).