

# 基于 3D 打印的工程制图与识图实训教学改革探究

郭玲

西安翻译学院理工学部, 陕西西安, 中国

\*通讯作者

**【摘要】**工程制图与识图实训课程虽然是一门基础性学科, 却是工程类学生专业课的重要基础保障。针对传统的教学模式在某种程度上限制了学生空间想象力的培养以及理论与实践脱节的现象, 本文旨在立足数字化、增材制造设备的建筑业发展背景下, 将 3D 打印技术应用到本课程来构建“基础理论-空间想象-实体模型”三位一体的认知体系, 让学生在实训过程中掌握工程思维的核心, 即系统性、实践性与创新性。它不仅是教学工具的升级, 更是工程教育模式的改革与更新, 推动了工程教育向“智能化、个性化、国际化”方向转型。

**【关键词】**3D 打印技术; 数字化; 教学改革; 教学模式; 课程体系重构

**【基金项目】**西安翻译学院 2025 年度校级教育教学改革研究项目(项目编号: 2025B33)

## 1. 引言

建筑业是国民经济的重要物质生产部门, 它与整个国家经济的发展、人民生活的改善有着密切的关系。虽知道教育行业推进落实创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念, 大力推进大数据技术、3D 打印技术、智能化技术, 塑造建筑业新业态。3D 打印技术, 成为建筑业发展战略的重要组成部分, 也是建筑业转变发展方式、提质增效、节能减排、绿色发展的必然要求[1]。

随着高校教学方式的不断更新, 网络技术和智能化技术被应用到相关课程教学中, 成为当前教学改革的重要手段和技术。传统的以课件为媒介的课程教学[2], 尤其对于工程类课程, 单纯的讲解不能让学生充分理解课程知识和培养要求。其中 3D 打印技术在相关课程中的应用可以有效的提高学生空间思维能力和实操能力。

2015 年, 中国石油大学石油工程学院, 采用 3D 打印技术, 直接从油气藏实际地质模型数据中生成相应形状的物理模型, 为学生提供了自主设计、制备物理模型的途径, 弥补了特殊现场环境下实习实训难以进行的困境[3]。

2021 年, 北京科技大学智能建造学院在机械制图课程教学中, 通过学生在计算机上完成图纸绘制之后, 利用计算机的软件数据信息输入到机械制造设备, 打印出立体图形[4]。

2024 年, 山东大学机电与信息工程学院, 开设了 3D 打印课程, 相关课程仍属于建设

和探索完善期, 开课后的实操任务较少, 学生很难切身了解整个 3D 打印体系[5]。

尽管目前 3D 打印技术的逐步全球化, 但是我国大多数高校工程类专业对 3D 打印技术的应用范围还未全面覆盖, 给予的教学资源及课程设置等较少, 并且教学过程中存在学生仅掌握基础操作, 不能全面理解技术在工程创新中的核心价值。

## 2. 研究意义

随着数字建筑的发展和信息国际化, 越来越多的新技术正在逐步推动建筑行业的智能化发展, 先进的建筑技术在技术革新、培养现代建筑专业技术人才等方面提出了新的要求, 其中 3D 打印技术所带来的信息化、自动化、高效化的理念与建筑业未来的发展方向契合[6]。因此, 回归教育学视角, 跟随技术发展为基础, 以教师为引领, 发挥教师和技术的双重智慧, 推进产业、教育深度融合, 重构课程体系, 融入全流程工程思维, 让这门课程更具有多样性、扩展性和探索性, 同时也对培养技术型人才具有重要意义。

3D 打印技术应用到本课程是构建“理论-想象-实体”三位一体的认知体系, 让学生在“做中学”的过程中掌握工程思维的核心, 即系统性、实践性与创新性。它不仅是教学工具的升级, 更是工程教育模式的改革与更新, 推动了工程教育向“智能化、个性化、国际化”方向转型。通过融合理论知识与产业需求, 培养“懂设计、能建造、勇创新”的新时代工程技术人才, 为“中国制造 2025”等国家战略提供相应的人才支撑。

### 3. 研究思路

为切实构建具有一定理论性、科学性、实践性、可行性的教学实施方案，本研究基于对 3D 打印技术在建筑工程的发展前景和实际应用的分析，首先分析、找出当前工程制图与识图教学过程中存在的问题以及需要解决的问题；其次明确本次课程教学改革的目标，并对 3D 打印技术的研究现状以及实际开展所需要的基本设施和相关软件，结合学校现有的设施和场地以及专业人才培养的要求，给出相应的教学模式和教学内容的修改、优化，为实现理论与实践相结合提出一定的基本保证；再次基于 3D 打印技术融合实际工程，设计与之相关的教学场景和教学目标及教学案例，对接行业需求；最后通过实际工程的学习，构建实景模式和三维立体模型，以达到教学改革的目的来提升学生的学习兴趣、主动思考、动手的能力和空间感以及团结协作的能力；为理论研究和实践操作之间架起桥梁，达到贯通，从而进一步优化教学方案，提升教学质量。具体研究思路导图如图 1 所示。

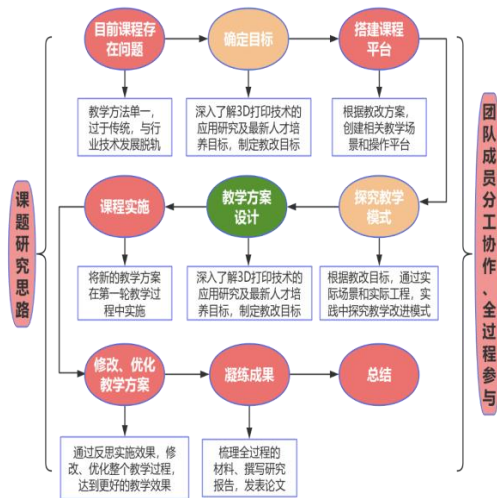


图 1. 研究思路

### 4. 研究方法

#### 1) 文献研究法

通过查阅、收集与本课题有关的文献资料，了解前人对建筑程制图与识图这门课程的改革方法和探究[7]，明确本门课程的重点改革的关键因素，找准切入点，形成更新、更有价值的教学内容。

#### 2) 访谈调查法

通过与学生面对面直接交谈方式收集资料。对部分专业新生进行 3D 打印技术的阐述，了解 3D 打印技术融入在教学实践中在学生心理的预期效果以及他们的看法与意见。

#### 3) 情景项目式教学法

情景项目式教学法是一种融合“情景模拟”与“项目驱动”双重优势的教学方法，核心逻辑是以完整项目任务为牵引，让学生在“解决实际问题”的过程中主动建构知识、锤炼技能[7,8]。该方法打破了传统课堂“理论与实践脱节”的局限，强调“做中学、学中用”提高学生的自主学习和动手的能力。

#### 4) 模型演示与制作的运用

通过 Revit 绘制的本校区的建筑物三维模型制作 3D 打印模型，对建筑模型的剖析，能将抽象的空间关系、构造逻辑从平面图纸中解放出来，转化为可触摸、可观察的立体具象。学生通过亲手观察模型的梁柱衔接、墙体构造、空间布局，能直观感知“点一线一面一体”的组合逻辑，清晰理解图纸上的轴线尺寸、节点标注如何对应真实建筑形态，让原本晦涩的理论知识变得易懂易记。

### 5. 研究内容

#### 1) 优化教学内容，融入 3D 打印技术

在讲授理论知识的同时，引入 3D 打印技术的概念、发展及应用前景，让学生在潜移默化的阐述讲解中，进一步增加对 3D 打印技术的兴趣和探究，将教学模式从单一的理论转换为理论与信息化技术相融合，激发学生的求知欲。

#### 2) 针对人才培养方案，改进教学实施方案

单纯依赖课堂讲授的教学模式，难以让学生将图纸上的轴线尺寸、结构构造、施工规范等抽象知识，转化为实际操作与现场把控能力。课堂中对节点做法等的讲解多停留在图文层面，学生缺乏对建筑实体的触感认知、对施工流程的动态感知，易陷入“纸上谈兵”的困境，难以真正理解理论知识在工程现场的应用逻辑。因此，结合工程类专业实践性强的特点，将课堂教学与现场教学深度融合，能显著提升教学实效。

#### 3) 基于 3D 打印技术，探索实训课多元化发展途径

现代教学应随着相关的科学技术发展，培养学生的专业知识拓展的同时掌握相关技术的应用，尤为重要[9,10]。通过将实景观察的图纸导入 3D 打印设备，将实际建筑物进一步创建成缩小比例的三维建筑物模型，并留存数字化资源。既让学生接触了实际建筑，也模拟了建筑物形成的过程；既增加了学生的空间感，又提升了学生的学习兴趣。同时

也可以将数字化资源保留进一步建立校园建筑物库，为课程的推广作进一步的保障。

## 6.创新之处

1) 从“知识讲授”到“能力培养”的转型

在识图能力的教学中，将学生带到实际建筑物中，给他们工程图纸，让他们对照工程实际识读图纸，将抽象的理论变的直观、形象，容易理解，增强了学生空间想象力；

②在制图能力的教学中，采用3D打印技术，将学生自己观察和学习的建筑物通过绘制打印，得到一个缩小比例的建筑实体，既让他们对工程实际中的所有构、配件有了了解，又将实际看到的进行制图表达，将学生的过程实现全过程的闭环，从而达到理论转换为实践，知识转换为能力良好的效果。

2) 突破传统课堂边界

《工程制图与识图》实训方式以实际工程为实训任务驱动学习，设定明确的工程任务和要求，调动学生的学习积极性，提升学生的系统思维和整合能力，并结合思政理念，将社区服务中心等转化为思政实训场景。并且将相关背景及知识点通过线上和线下的教学资源，融合成为数智课程，从而达到学习不仅限于课上的几十分钟，更重要的是课前和课后。

3) 教学内容的动态前沿化

随着当今社会科技的进步，轻质高强、绿色环保智能化的新型建筑形式已经成为未来建筑的发展趋势；建筑3D打印建造技术将是一种有效的解决途径，同时也是国家倡导的建筑业发展战略的重要组成部分，也是建筑业转变发展方式、提质增效、节能减排、绿色发展的必然要求。通过融入3D打印技术，让学生接触到专业领域中的技术发展，不止局限于课本上的传统施工技术，打开学生的眼界和知识广度，培养学生用不断发展的眼光看行业，能更好的融入行业。

## 7.结论

本论文聚焦工程制图与识图实训课程

“理论抽象、空间思维培养难、教学与产业需求脱节”的核心痛点，系统探索了3D打印技术与实训教学融合的路径，通过重构教学方案以及教学场景化的设计来解决抽象教学的困境、对接产业数字化的需求、提升学生综合素养的教学目标，通过3D打印技术将二维图纸转化为三维实体模型，搭建“图纸—模型—实物”的可视化桥梁，从而达到教学模式转变，进一步提升课程的教学效果。

## 参考文献

- [1] 罗毅, 3D打印建筑的应用与发展前景[J]. 深圳职业技术学院学报, 2020.
- [2] 班岚, 3D打印在机械制图教学改革中的应用[J]. 科技与教育, 2021.02.
- [3] 孙致学, 张凯, 姚军, 等. 3D打印技术在石油工程实验教学中的应用及教学改革实践[J]. 实验技术与管理, 2015.
- [4] 王睿鹏, 耿桂宏, 张书杰, 等. 结合3D打印技术的机械三维CAD课程教学改革探索[J]. 电脑知识与技术: 学术版, 2016(11X): 2.
- [5] 张林禄. 基于OBE理念的3D打印实训课程混合式学习模式应用研究[D]. 天津职业技术师范大学, 2020.
- [6] 张雪琴, 张彩丽. 产教融合背景下《3D打印技术及应用》教学改革的探索[J]. 科教导刊(电子版), 2023: 65-67.
- [7] 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.
- [8] 韦霜, 赵彬辰. 基于项目化《建筑识图与构造》课程教学改革与实践[J]. 赤子(上中旬), 2017, (04): 224.
- [9] 孟令涛, 彭传校, 王胜海, 等. 以学生为中心的3D打印实验教学改革与探索[J]. 实验室科学, 2024, 27(5): 147-152.
- [10] 谢亚兰, 易熙琼. 应用3D打印新技术的“模型制作”课程教学改革研究[J]. 信息与电脑, 2024, 36(13): 209-211.