

# 基于混合式教学法的工程制图课程思政改革

刘弋潞, 陈 忻, 卢梓淇, 周子凡, 李杰森, 罗 欣, 李骏斌

佛山科学技术学院环境与化学工程学院, 广东 佛山

收稿日期: 2021年9月8日; 录用日期: 2021年10月13日; 发布日期: 2021年10月20日

---

## 摘 要

进行工程制图课程教学改革, 将工程制图教学内容与课程思政融合, 达到本课程所培养的规格要求; 合理运用3D打印技术和网络教学平台等现代辅助教育技术, 解决教学难点和重点; 通过理论教学与实训紧密结合, 提高学生的工程素质; 加强教师思政培训, 不断培养学生的责任意识和精益求精的工匠精神, 形成了集3D打印、混合式教学法、课程思政特色的工程制图教学改革体系。

## 关键词

3D打印, 混合式教学法, 课程思政, 网路教学平台

---

# Ideological and Political Reform of Engineering Drawing Course Based on Hybrid Teaching Method

Yilu Liu, Xin Chen, Ziqi Lu, Zifan Zhou, Jiesen Li, Xin Luo, Junbin Li

School of Environment and Chemical Engineering, Foshan University, Foshan Guangdong

Received: Sep. 8<sup>th</sup>, 2021; accepted: Oct. 13<sup>th</sup>, 2021; published: Oct. 20<sup>th</sup>, 2021

---

## Abstract

The teaching reform of engineering drawing course was carried out. In order to meet the specification requirements of this course, the teaching content of engineering drawing is integrated with the ideological and political curriculum. Due to the reasonable use of 3D printing technology and network teaching platform and other modern auxiliary education technology, the teaching difficulties and key points can be solved; through the close combination of theoretical teaching and practical training, the engineering quality of students can be improved; by strengthening the ideological and political training for teachers, students' sense of responsibility and craftsmanship spirit of striving for perfection can be constantly cultivated. It has formed an engineering drawing teaching reform system of featuring 3D printing, hybrid teaching method, ideological and political curriculum.

## Keywords

3D Printing, Hybrid Teaching Method, Curriculum Ideology and Politics, Online Teaching Platform

Copyright © 2021 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

《工程制图》是一门面向我校化学工程与工艺、资源循环科学与工程等非机械类专业开设的实践性很强且必修的工程基础课程。由于工程图样是设计、制造、使用和维修过程中所共同遵守的技术语言，绘图和读图的任何差错会给生产带来不同程度的损失，故本课程的教育思想和培养目标是培养学生的空间思维能力，培养学生严谨、细致、一丝不苟的工作态度和工作作风，培养学生自觉遵守国家标准和化工行业标准的有关规定，培养学生掌握正确表达工程设计思想的方法、阅读和绘制工程图样的能力，提高学生的工程素质[1] [2] [3] [4] [5]。

本课程实践性较强，须从“空间到平面、平面到空间”反复思维，引导学生思维的过程也是工匠精神养成的过程。故笔者参照各高校的经验[6] [7] [8] [9]，采取以下措施，进行了基于3D打印、混合式教学法的工程制图课程思政改革，以培养学生的责任、保密、产品质量、安全生产和成本等意识和遵纪守法的习惯，激发学生的爱国情怀，促进学生树立正确世界观、人生观、职业观和精益求精的工匠精神。

## 2. 将工程制图教学内容与课程思政元素融合，以达到本课程所培养的规格要求

### 2.1. 工程制图所培养的规格要求及指标点

工程制图所培养的规格要求及指标点具体明细参见表1：

**Table 1.** The specification requirements and target points developed in this course

**表 1.** 本课程所培养的规格要求及指标点

规格	培养规格要求	指标点	权重
工程知识	能将工程基础和专业用于解决化学工程与工艺、资源循环科学与工程等方面的复杂工程问题，了解其前沿发展现状和趋势。	具有化学工程与工艺、资源循环科学与工程专业基础知识及其应用能力，了解资源循环科学与工程行业的前沿发展现状和趋势。	0.1
使用现代工具	能针对化学工程与工艺、资源循环科学与工程等领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工具。	了解化学工程与工艺、资源循环科学与工程学科发展现状，能在工程实践中初步掌握并使用现代工程技术、方法和工具。	0.2
沟通	能就化学工程与工艺、资源循环科学与工程专业生产等领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和清晰表达、沟通和交流。	掌握技术文件写作方法，撰写效果良好的报告和设计文件。	0.2
职业规范	具有人文社会科学素养、社会责任感，能在化工工程实践中遵守工程职业道德和规范，履行责任。	在工程问题实践中，具有人文社会科学素养、社会责任感，能遵守工程师的职业道德和责任。	0.1
终身学习	具有自主学习和终身学习的意识，以及不断学习和适应发展的能力。	对自主学习和终身学习的必要性有正确的认识。	0.2

## 2.2. 工程制图教学内容与课程思政融合点

**Table 2.** The teaching content and ideological and political elements of engineering drawing  
**表 2.** 工程制图教学内容和思政元素

章	教学内容	思政元素
制图的基本知识与技能	通过使用绘图仪器, 绘制平面图形和尺寸标注, 不断提高手工绘图的速度和技能, 养成自觉遵守和贯彻执行制图国家标准的良好习惯。	介绍工程制图发展史, 激发爱国情怀, 坚定文化自信; 强调制图国家标准的严肃性和科学性, 培养遵纪守法意识; 认识作图线型、位置定位的重要性, 弘扬工匠精神。
投影基本理论	介绍正投影原理和方法, 理解空间形体和投影图之间、空间元素(点、线、面、体)和投影面之间的相对位置和投影特征, 逐步建立从三维(空间物体)到二维(平面图样), 再从二维到三维的空间思维和空间想象能力。	分析点线面的位置关系、点线面体投影特点与规律, 掌握由简单到复杂的认知规律, 建立多角度全面认识分析问题的哲学思想。
基本几何体的三视图	观察立体表面交线的形成, 讲授形状特点、平面体和曲面体的投影特点, 掌握立体表面的点和线的投影求解方法, 加深对截交线和相贯线等抽象概念的理解。	分析基本几何体与组成形体的关系, 认识个体与整体关系、个人与国家关系, 树立大局意识。
组合体	讲授三视图之间“长对正, 高平齐, 宽相等”三等规律, 理解视图与形体的前后方位对应关系, 掌握形体分析法和线面分析法; 通过叠加和挖切等方式构型, 培养学生的空间思维能力和空间想象能力。	分析组合体与组成形体的关系, 认识整体与个体关系、国家与个人关系, 树立爱国意识; 通过组合体形体分析法和线面分析法, 建立科学方法论和世界观。
机件的表达方法	在规范前提下, 强调各种表达方法的灵活性、多样性、必要性和适用性。根据机件的对称性, 外部结构和内部结构的复杂性, 选择合理的表达方案, 培养学生多样化、多元化的思维能力。	认识物体表达方法的多样性, 使学生学会换位思考和感恩, 培养学生的规范意识、多样化及多元化的思维能力。
标准件常用件机械图轴测图	掌握国家标准关于标准件和常用件的规定画法、分类和标注, 学会查阅相关国家标准, 培养学生规范作图的能力。通过分组讨论和泛讲等形式, 合理选择零部件表达方案; 分析和比较装配图的规定画法和简化画法, 将其应用在不同领域。	认识标准件及常用件, 从产品质量与成本方面培养学生标准化和节约意识; 掌握标准件常用件的规定画法, 自觉遵守制图标准与行业规范; 了解机械图的绘制过程, 尤其效果, 培养工匠精神。
化工制图	查阅相关国家标准和行业标准, 掌握阅读或绘制化工设备图和工艺流程图等方法, 通过三维实体造型制作实体模型并 3D 打印, 了解化工制图及资源循环科学与工程行业的前沿发展现状和趋势。	认识按化工规范画图的重要性, 培养守法意识; 了解泄露图纸的严重性, 树立保密意识, 强化责任担当; 介绍并比较国内外化工设备性能, 激发学生爱国情怀, 培养学生责任担当和严谨细致的作风。
计算机绘图基础	在化工工程实践中初步掌握并使用现代工程技术、方法和工具, 培养学生多样化及多元化的思维能力、作图技巧、自主学习和终身学习的能力。	了解计算机绘图的重要性, 注重绘图细节和图面要求, 细节决定成败, 突出工匠精神。

本课程教学环节包括讲授、课堂讨论、实训、作业、自学及辅导等方式, 将工程制图教学内容与课程思政融合(表 2), 培养学生的绘图能力、正确表达机件形体、正确标注尺寸、正确阅读工程图样的能力和空间想象能力, 以达到本课程所培养的规格要求, 提高学生的工程素质。

### 2.3. 合理运用 3D 打印技术和网络教学平台等现代辅助教育技术，解决教学难点和重点

在整个教学活动中，采用启发式等教学方法，由易而难，环环相扣，层层递进进行讲授，突出教学重点和难点。理论课教学的重点为正投影的基本原理、形体分析和表达方法、有关国家标准和行业规范、专业工程图样上技术要求等。通过线下课堂讲授和线上预习相结合，课外自学和作业相结合，理论教学与实训紧密结合，合理运用 3D 打印技术、多媒体课件，绘图软件、录屏和网络教学平台等现代辅助教育技术与手段。

目前，网络教学平台五花八门，笔者在疫情期间，浏览和探究了近十余种教学平台，每种平台都有自己的特点。因此教师在选择教学平台的时候，应根据课程的特点和需要去选择合适的教学平台，发布课件、视屏、作业和批改作业。

利用网路教学平台发布公告和课件，使学生预先了解每次课讲解的主要内容、以及要储备的知识；对于教学难点，通过发布录屏资料，建立组合体的形成过程和三维立体印象。

在教学平台上发布每课之星，通过线上课堂推介行业内的科学家；通过线下课堂教学，适时引入每课金句，不断融入思政元素，努力培养学生树立正确的思想观、人生观和价值观、良好的科学素养和严谨的治学作风。

通过 3D 打印技术打印各类教学模型，既能节约教学经费，又能根据教学难点，适时打印所需要的紧缺模型。如：3D 打印内外螺纹模型，可帮助学生了解内外螺纹的旋合过程；3D 打印组合体相贯和截切等模型，可帮助学生了解两个直径不等的圆柱体相贯的变化规律，解决长期以来学生难以掌握相贯线的教学瓶颈问题；通过 3D 打印换热器及折流板等模型，可帮助学生认识换热器及其零部件的构造，并解决化工工程领域的拆装等工程实践难点问题。总而言之，根据课程的难点，构建并 3D 打印相关的模型，通过三维录屏和 3D 实体模型，能很好地建立学生的空间想象。

### 2.4. 通过理论教学与实训紧密结合，改变考核方式，提高学生的工程素质

本课程可根据《工程制图》实训教学大纲，选定且满足规定的内容。开设了六个实训项目，如投影基本理论、基本几何体的三视图、组合体、机件的表达方法、机械图和化工制图。通过严谨的训练，培养学生良好的工程职业道德和规范，以及进行有效沟通和交流的能力。

利用教学平台发布作业题目，对作业要求进行书面解释；对难点作业，提出一定的解题思路。教师在教学过程中应严格要求学生按规定完成作业，不符合要求的作业要重做、老师要重批等，使学生养成遵守国家规章制度和化工行业规范意识和遵纪守法的习惯。

为了正确掌握绘图原理和提高绘图速度，每个实训环节应完成《工程制图习题集(英汉双语)》上相应的习题，同时完成少量图纸作业。根据学习态度、练习的准确度和速度、提问或学生平时作业，进行实训考核。考核学生对投影的基本原理、正确绘制和阅读工程图样、标注尺寸、对有关国家的正确理解、形体的表达方法分析和空间想象等能力。根据完成本项目所规定的内容等情况进行百分制评分。

期末采用闭卷考试方式，平时成绩占总评成绩的 40%；期末成绩占总评成绩的 60%。可利用网路教学平台的强大功能，将学生平时上课考勤、预习、听课、作业、实训和测试等方面的情况进行成绩汇总，减轻教师繁重的成绩统计工作。

### 2.5. 加强教师思政培训，不断培养学生的责任意识和精益求精的工匠精神

为了加强课程思政，近年来，笔者及课程组成员参加了中国教育干部网络学院组织的全国“深化课程思政建设，提升高校立德树人成效”专题网络培训、全国物理化学教学研讨会相关的研讨会和全国高校思政教育与专业课程融合协同育人专题研修等等。通过培训，不断提升教学团队的思政素养水平。

近期我国出台“设计终身负责制”，取消甲级院施工图审查，说明设计师将承担更多的责任，既要追究设计师的设计责任，还需追究领导和公司施工图的审查责任；也说明设计公司对设计师提交的施工图应进行审查和技术答辩，尽可能地把问题解决在内部，或化解在前期，而不应等到后期才发现问题，造成覆水难收的局面。因此，这要求教师在教学中，应注重培养学生的责任担当和严谨细致的绘图作风。

教师在传授知识点的同时，应不断培养学生敬业、精益求精、专注、创新的大国工匠精神和爱国爱家的情怀。如：介绍我国科学家的先进事迹，如“中国天眼”之父南仁东，曾任我国 500 米口径球面射电望远镜(简称 FAST)工程的首席科学家兼总工程师，是“中国天眼”项目的发起者和奠基人，他心系祖国，从选址、立项、建设到落成启用，扎根贵州深山 22 年，以矢志不渝、锐意创新的精神给我国天文事业留下瑰宝。大国工匠——中国航天科工二院研磨师叶辉，依靠两块铁板和少许研磨砂，将精度提高到 0.05 微米(即 50 纳米)，手工研磨精度超过头发丝 1/700，比智能机器精准 10 倍(最先进的机器加工精度只能到 0.5 微米)。通过这些，不断激发学生矢志不渝、锐意创新、不畏失败的精神和和敢于献身的高尚品格，培养学生集体主义、爱国主义和强烈的民族自尊心意识。

### 3. 结束语

总之，加强教师思政培训，将工程制图教学内容与课程思政融合，将理论教学与实训紧密结合，合理运用 3D 打印技术和网络教学平台等现代辅助教育技术，不断提高学生的工程素质，不断培养学生的责任意识和精益求精的工匠精神。通过上述措施，逐渐形成了集 3D 打印、混合式教学法、课程思政特色的工程制图教学改革体系。

### 基金项目

广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目产业学院立项建设专项资助(粤教高函[2018]179 号)；佛山科学技术学院“课程思政”教改立项建设项目——物理化学实验课程思政的教学改革与探索(教研(教材)[2020]41 号)。

### 参考文献

- [1] 林慧珠. 工程制图(英汉双语) [M]. 北京: 机械工业出版社, 2016.
- [2] 魏书华. 工程制图[M]. 北京: 科学出版社, 2017.
- [3] 林慧珠. 工程制图习题集(英汉双语) [M]. 北京: 机械工业出版社, 2016.
- [4] 胡琳, 程蓉. 工程制图(英汉双语对照) [M]. 第 3 版. 北京: 机械工业出版社, 2020.
- [5] 冯开平, 莫春柳. 工程制图[M]. 北京: 高等教育出版社, 2016.
- [6] 李媛媛.“工程制图与 CAD”课程思政教学改革探索与实践[J]. 教育教学论坛, 2021, 9(9): 103-106.
- [7] 贾雨.“工程制图”课程思政建设与教学改革[J]. 教育教学论坛, 2021, 11(3): 49-52.
- [8] 张忠洁, 吴明元, 刘久逸, 等. 课程思政的教学案例设计与实践策略[J]. 合肥学院学报, 2020, 39(5): 115-119.
- [9] 黄文顺, 刘弋潞, 卢少玲, 等. 3D 打印在青少年互动创意玩具方面的应用[J]. 广东化工, 2018, 45(370): 143-148.