

·教育与教学·

## “塑料成型工艺”课程的问题驱动教学设计

吴超富<sup>1\*</sup> 阳婉华<sup>2</sup>

(湖南人文科技学院<sup>1</sup>材料与工程工程学院<sup>2</sup>图书馆 娄底 417000)

**摘要:**“塑料成型工艺”课程在高分子材料与工程专业的课程体系占据核心地位。传统教学方法存在理论与实际联系不紧密的问题,很难达到理想的教学效果。为此本研究将问题驱动教学方法引入“塑料成型工艺”课程的教学,基于多年的教学实践经验,从内容的选择和问题的设计两方面进行设计。将教学内容划分为过程物理化学、原料选择与配置、主要成型工艺三大模块,围绕塑料、塑件、设备与工艺之间的关联展开,并进行适当取舍。而问题的设计以每次课设定一个大问题,围绕完成这个大问题的介绍必要的知识点,然后利用小问题进行课堂讨论检验学习成效。通过不断完善教学设计,将关键成型技术与理论知识紧密联系起来,初步实践表明可以提升“塑料成型工艺”课程的教学效果。

**关键词:**塑料成型;问题驱动教学;教学设计

## Problem-driven Teaching Design for “Plastic Processing Technology” Course

WU Chao-fu<sup>1\*</sup>, YANG Wan-hua<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>College of Materials and Environment Engineering, <sup>2</sup>Library, Hunan University of Humanities Science & Technology, Loudi 417000)

**Abstract:** “Plastic Processing Technology” course occupies a core position in the curriculum of the polymer materials and engineering major. Traditional teaching methods have the problem of insufficient connection between theory and practice, making it difficult to achieve ideal results. Therefore, problem-driven teaching methods are introduced into “Plastic Processing Technology” course. Based on the authors’ years of teaching practice experience, the design is carried out from two aspects: selection of content and design of problems. The teaching content is divided into three major modules: process physics and chemistry, raw material selection and configuration, and major molding processes, focusing on the relationship between plastics, plastic parts, equipment, and processes, and making appropriate choices. The design of problems involves setting a large question for each class, introducing necessary knowledge points around completing it, and then using small questions for classroom discussions to test learning effectiveness. By continuously improving teaching design and closely linking key molding technology issues with theoretical knowledge, it is preliminarily indicated that the teaching effectiveness of “Plastic Processing Technology” courses can be significantly enhanced.

**Keywords:** Plastic processing; Problem-driven teaching; Teaching design

引用: 吴超富, 阳婉华. “塑料成型工艺”课程的问题驱动教学设计. 高分子通报, doi: 10.14028/j.cnki.1003-3726.2026.25.368

**Citation:** Wu, C. F.; Yang, W. H. Problem-driven teaching design for “Plastic Processing Technology” course. *Polym. Bull.* (in Chinese), doi: 10.14028/j.cnki.1003-3726.2026.25.368

2026-01-24 收稿, 2026-02-25 录用

基金项目: 湖南人文科技学院 2024 年教学改革研究项目(项目编号 RKJGY2465)

\* 通信联系人: 吴超富, E-mail: xiaowu759@huhst.edu.cn

doi: 10.14028/j.cnki.1003-3726.2026.25.368

相比金属、陶瓷等传统材料,高分子因为具有质轻、价廉、易于成型、性能多样等优势得到了日益广泛的应用。在各类高分子材料中,塑料的生产和消耗量占据绝对优势。塑料一般是由至少一种树脂和根据加工或使用性能需要添加的多种助剂混合而成的粉料或粒料,只有通过成型工艺过程制备成具有一定形状、尺寸和精度的制品(塑件)才能体现其价值。“塑料成型工艺”课程主要介绍如何将塑料转变为塑件的技术原理,是“高分子材料与工程”“材料科学与工程”及相关专业的核心主干课程。它上承“高分子化学”“高分子物理”“高分子材料”等专业必修课程,下启“聚合物共混改性”“复合材料”“塑料成型机械设备和模具”等专业限选课程,是培养学生高分子专业理论知识和应用技能的重要载体。

通过承担“塑料成型工艺”课程,深感传统的讲授法很难达到理想的教学效果,因而学习、参考、尝试了各种新式的教学方法。典型的举措包括引入多媒体元素(如动画、视频、图片等)和课程思政元素、采用信息化教学管理手段和线上线下混合教学模式、翻转课堂等<sup>[1]</sup>。这些改革措施与时俱进,在增进学生学习兴趣、促进对课程知识的理解方面一度产生了非常积极的效果。然而,这些教学方法形式大于内容,专业知识与手机网络资讯相比仍缺乏趣味性,课堂教学过程中师生互动较少,学生基础较差很容易迷失自我。更重要的是,由于理论联系实际不够紧密,学完整个课程后常常有“学习这些知识有什么用”的困惑,不利于科学精神和综合素养的培养,难以满足国家未来的人才需求。

更高级的教学方法是应用项目或任务驱动的教学。这类教学方法包括项目式、研讨式、探究式等多种类型。与传统教学方法相比,这类教学方法更切合工程认证的理念。它们共同的特征是教师通过课题任务创设学习情境,指导学生通过独立或协同的方式开展学习,将获得的知识和技能用于分析和解决实际问题。利用这类教学方法引导学生在“做中学”,不仅对知识有更深入的理解,而且获得了运用知识的技能,因而大大增加了学习成就感。这类现代化教学方法最初被应用于中学科学教育,有足够的案例表明将其运用于大学这类实践性和应用性很强的专业理论课程可从根本上提高教学质量<sup>[2-4]</sup>。例如,侯文顺等<sup>[5,6]</sup>

将“高分子物理”课程改造成高分子材料分析、选择和改性的系列项目。虽是高职高专课程,它对大学本科课程的建设也有重要的参考价值。

本研究尝试将问题驱动教学法应用于“塑料成型工艺”课程。该教学法的实施流程包括:教师设计与教学内容紧密相关的问题,简要介绍解决问题所需的知识,并引导学生参与问题的讨论、分析与解决。研究发现,教学方法改革的关键在于教学设计,为确保问题驱动教学的实施达到理想效果,需制定一套完整的教学方案。为此,本研究从内容选择与问题设计两个方面展开详细设计。

## 1 内容的选择

内容的选择是实施问题驱动教学的基础。针对“高分子材料成型加工”和“塑料成型工艺”课程已出版了很多教材,如何从中选取合适的教学内容至关重要。选择杨鸣波和黄锐<sup>[7]</sup>主编的《塑料成型工艺学》作为教材,主要是因为这本书包括的内容宽广。可选的塑料成型工艺方法已达数十种,在有限的课时(48课时)内不可能面面俱到,因而只能选取最重要和最常用的成型工艺方法进行介绍。传统成型工艺方法的新发展和新型成型工艺方法(如3D打印)<sup>[8]</sup>只能留给课后扩展自学完成。通过学习核心的塑料成型工艺的原理,自学这些内容将变得容易。经过认真梳理,可构建如图1所示的课程知识图谱。

整个课程的知识点包括原料选择配置、基本理论(即过程物理化学)、主要成型工艺等3个模

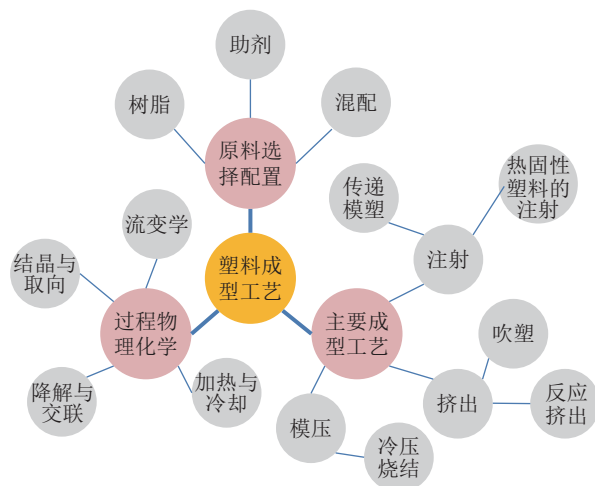


图1 “塑料成型工艺”课程的知识图谱

Figure 1 Knowledge graph of “Plastic Processing Technology” course

块。其中原料选择配置模块包括树脂、助剂和混配,基础理论模块包括流变学、结晶与取向、加热与冷却、降解与交联,主要成型工艺模块包括模压、挤出、注射等。塑料制品的生产主要由原料准备、成型、机械加工、修饰和装配等连续过程组成。“塑料成型工艺”课程仅对必备的原料准备和成型过程进行介绍,而不介绍可选的机械加工、修饰和装配(统称加工)过程。在基本模压成型之后介绍冷压烧结成型,在基本挤出成型之后介绍中空吹塑,在基本注射成型之后介绍传递模塑和用于热固性塑料的注射成型。其中模压成型是传统的主要用于热固性塑料的成型工艺,它与较新的注射成型和传递成型一起统称为“热固性塑料的三大成型工艺”。尽管存在一些缺陷(如塑件精度差、模塑周期长和不适用于复杂塑件),但对于流动性较差的塑料可能是唯一的选择。在此基础上发展的冷压烧结成型也可以适用于流动性很差的热塑性塑料(如氟塑料)。考虑到模压成型的重要性和基础性,将其作为第一类塑料成型工艺介绍有其必要性。据了解,华东理工大学的唐颂超、常州大学的邹国享等都将模压成型作为重要内容在相关课程里进行介绍。另一方面,主要用于热塑性塑料成型的挤出、注射和压延统称为“热塑性塑料的三大成型工艺”。其中压延仅在介绍挤出吹塑薄膜时提及,为帮助学生掌握该工艺,在实验课程中引入了压延成型项目。这种处理允许利用有限的课时更全面地反映塑料成型工艺应用的现状。如图2所示,每一种塑料成型工艺包括塑料、工艺、设备(模具)等要素。

将塑料转变为塑件需要选用合适的成型工艺以及配套的设备 and 模具。因此课程内容主要围绕塑料、塑件、设备、工艺之间的关系展开,其中塑

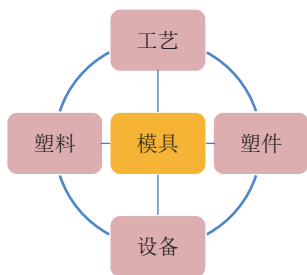


图2 塑料成型工艺的要素

Figure 2 Elements of plastic molding process

件的结构特征和塑料的工艺性质决定了可采用的成型工艺和设备。需要注意的是,对所用设备只提出其主要的工艺要求而不作详细介绍,因为相关内容有专门的塑料成型机械课程介绍。对于大多数的塑料成型工艺,模具技术是产品质量的终极保障和生产效率的倍增器,因而是精度和效率的核心载体。它还被认为是成本控制的关键杠杆、技术创新的前沿阵地、产业升级的战略支点、全球竞争格局的重构力量。由于专业培养方案的修订,原来的“塑料成型模具设计”课程已被删除,因而模具设计的核心内容也需要包括在“塑料成型工艺”课程内容中。实际上已有大量的学校将塑料成型工艺和模具设计合并为一门课程<sup>[9]</sup>。

## 2 问题的设计

问题的设计是实施问题驱动教学的关键。选取的问题既要力求紧密联系塑料成型生产实际,又要具有解决相关问题所需知识点的一般代表性和典型性。每一章对应一个大项目,每一次课(2个课时)对应一个小项目。每个项目对应着一个“大”问题或“小”问题。在每一次课堂上首先提出一个大问题,然后围绕这个大问题介绍所需要的理论知识,最后提出一个小问题供大家讨论。每次课的教学设计包括大问题、知识点和小问题。绪论和基本理论部分的教学设计、物料及其配置部分的教学设计、模压成型工艺部分的教学设计、挤出成型工艺部分的教学设计,以及注射成型工艺部分的教学设计分别列于表1~表5。

每次课的3个环节紧密联系,起到不同的作用:大问题几乎都是关于“如何”的技术问题,体现了课程的应用特征;小问题大多偏重于“为什么”的理论问题,强调了不仅应知其然而且应知其所以然;知识点是将大问题分成若干小问题逐一解决的理论依据,反映了解决实际问题的思路和方法。特别地,在第19次课中引入了“传统挤出工艺与新型挤出工艺对比”的小问题进行课堂讨论以检验自学相关内容的效果,并以此为契机引导学生对传统工艺和新型工艺进行比较,为选择和优化成型工艺奠定基础。通过这种设计,理论上可以让学生更明确地理解知识点的有用性,明白如何用、用在何处,从而促进学习知识的动力。

表1 绪论和基本理论部分教学设计

Table 1 Teaching design of introduction and basic theoretical section

课次	大问题	知识点	小问题
01	这是一门什么课?	(1)基本概念:塑料、塑件、塑料工业;(2)成型工艺种类;(3)课程概况:名称、地位、内容、特点、要求、学习方法	你希望通过学习本专业(材料科学与工程)成为什么人才?从事什么工作?
02	如何为特定的塑料选择合适的加工工艺?在塑料的成型加工中如何利用流动性性质?	(1)塑料的4类加工工艺性质;(2)流变学:流体类型、黏性系统、4类基本流体的流变曲线	加工工艺性质的知识有什么实际应用?能否解决前述中的问题?利用流变曲线的知识可以解决塑料成型加工中的哪些实际问题?
03	如何调控和测定塑料熔体的流变性质?	(1)塑料熔体的流变性质;(2)黏性和弹性的影响因素;(3)弹性效应与流动缺陷;(4)流变性能的实验测定	如何调控塑料熔体的黏性和弹性?如何表征塑料固体的黏性和弹性?
04	如何利用流变曲线和热学性质解决塑料成型加工问题?	(1)圆形和狭缝形流道中流体流动的物理建模;(2)热扩散系数和塑料的传热特性;(3)内摩擦热;(4)结晶对热性能的影响	为什么解决塑料成型加工问题时需要流变学和热学知识?如何利用流变学和热学知识解决塑料成型加工中的问题?
05	如何利用结晶知识解决结晶性聚合物成型加工中的制品性能改善和工艺控制问题?	(1)塑料结晶的条件;(2)影响塑料结晶的因素;(3)结晶度;(4)结晶与塑件性能;(5)结晶形态;(6)加工条件、成核剂、制品类型对结晶的影响;(7)后处理	聚乙烯(PE)和聚苯乙烯(PS)的成型加工有什么不同?需要注意什么?
06	如何调控塑料成型加工中的取向、降解和交联?	(1)流动(剪切)取向与拉伸取向;(2)取向的影响因素;(3)降解的类型、实质、特征、减少的措施;(4)交联反应的类型、利与弊	成型加工生产的塑料制品质量低劣(具有表面缺陷和力学性能差)可能的原因有哪些?应如何解决这类问题?

表2 物料及其配置部分教学设计

Table 2 Teaching design of materials and their configuration section

课次	大问题	知识点	小问题
07	如何选用合适的高分子树脂制备所需的塑料制品?	(1)成型用塑料的形态、组成;(2)选用塑料的3个因素;(3)选用树脂的3个依据;(4)按分类选用树脂;(5)5类通用塑料和5类工程塑料的结构和性能	请为成型眼镜镜片选择合适的塑料树脂。可选用哪些?为什么?
08	如何为高分子树脂选用合适的助剂制备所需性能的塑料制品?	(1)使用助剂的目的;(2)助剂的种类;(3)增塑剂;(4)稳定剂(光稳定剂、热稳定剂、抗氧化剂)的定义、作用、种类、选用原则;(5)填充剂、着色剂、润滑剂、防静电剂、阻燃剂、其他助剂的作用及种类	采用PVC树脂制造鞋皮(人造革),需要添加哪些助剂?为什么?
09	如何配置用于成型的塑料?	(1)配方设计的原则、需考虑的问题;(2)配方制订过程;(3)配方设计和表示方法;(4)配料的作用和定义;(5)混合设备的种类、结构特征和应用;(6)塑料配置的步骤、工艺控制、技术要点	配置用于成型餐盒用塑料的工序和设备各是什么?

表3 模压成型工艺部分教学设计

Table 3 Teaching design of compression molding process section

课次	大问题	知识点	小问题
10	如何选用原料和设备通过模压成型生产塑料制品?	(1)模压成型的制品、定义、优点、缺点;(2)塑料与模压成型;(3)模压成型的设备种类、技术参数;(4)塑模类型(溢式、不溢式、半溢式)的结构和应用特点	请为模压成型生产塑料餐具选用合适的原料和设备,并给出选用的理由。
11	如何实施塑料制品的模压成型工艺过程?	(1)模压成型的工艺过程;(2)预压的定义、优点、缺点、原料选择;(3)预热的作用、优点;(4)预热规程的确定;(5)预热方法;(6)模压工序及其技术要点	塑料餐盒模压成型生产工序包括哪些?各需要注意什么?
12	如何设置或调节塑料制件模压成型的工艺参数?	(1)模压成型的控制因素;(2)模压压力的定义、作用、调控依据;(3)模压周期的VP变化;(4)模压温度的作用、调控依据;(5)模压时间的组成及其影响因素	请确定塑料餐盒模压成型的工艺条件,并给出确定的理由。
13	如何利用冷压烧结合工艺成型塑料制品?	(1)塑料与冷压烧结合工艺;(2)冷压烧结合成型的优点、缺点、定义、应用、设备;(3)冷压烧结合工序(冷压阶段、烧结合阶段)及其技术要点	利用冷压烧结合工艺成型立构复合聚乳酸制品的技术要点是什么?

### 3 教学效果检验

本研究除了提出一整套问题驱动教学设计方

案,也已将新的教学方法应用于2025年度“塑料成型工艺”课程的教学实践,取得了初步的成效。主要的表现是与以往相比学生上课的抬头率明显

表4 挤出成型工艺部分教学设计

Table 4 Teaching design of extrusion molding process section

课次	大问题	知识点	小问题
14	如何选用原料和设备通过挤出成型工艺生产塑料制品?	(1)挤出成型的塑料制品、定义、优点、缺点;(2)原料与挤出成型;(3)挤出机类型的选用;(4)挤出成型设备的组成及各部分的作用	采用单螺杆挤出机生产HDPE管材时应选用什么形式的螺杆?(渐变或突变型)
15	如何为挤出成型塑料制品设计一套合适的螺杆和口模?	(1)特殊单螺杆的结构特点、应用场景;(2)双螺杆的特点、类型、设计方法;(3)机头与口模的作用、组成、各种口模的特征和应用;(4)挤出模头的设计原则、基本要求、设计内容	挤出PP、PE管材时为什么一般选用单螺杆挤出机挤出,而挤出硬质PVC管材时则大都选用锥形双螺杆挤出机挤出?
16	如何利用挤出成型工艺稳定生产塑料制品?	(1)挤出生产的目标要求;(2)螺杆设计的理念;(3)稳定生产问题的解决思路;(4)固体输送理论;(5)固体熔化解理论;(6)熔体输送理论	利用挤出成型工艺稳定生产塑料自来水管的技术要点是什么?
17	如何通过调整工艺条件获得高质量的挤出成型制品(管材)?	(1)挤出成型工序、技术要点、工艺控制,发展趋势;(2)挤出成型的应用;(3)管材的挤出工艺(塑件、塑料、设备、操作规程、工艺控制参数)	设置或调节塑料自来水管挤出成型的工艺参数,给出理由。
18	如何利用挤吹工艺成型塑料薄膜制品?	(1)薄膜成型方法;(2)挤吹法的优点、缺点、定义、分类、原理;(3)原料与吹塑薄膜;(4)挤吹薄膜的工序、设备、操作规程、工艺控制参数;(5)双向拉伸薄膜的平挤	如何利用挤吹工艺成型塑料保鲜袋薄膜和矿泉水瓶?
19	如何选择合适的纺丝工艺?新型的挤出成型工艺有哪些?	(1)高分子的纺丝工艺种类;(2)熔体纺丝、湿法纺丝、干法纺丝、液晶纺丝、凝胶纺丝、乳液纺丝、静电纺丝的原理与实践;(3)反应挤出的类型、特点、设备	如何成型N95口罩中的熔喷布?请比较传统挤出工艺与新型挤出工艺。

表5 注射成型工艺部分教学设计

Table 5 Teaching design of injection molding process section

课次	大问题	知识点	小问题
20	如何选用原料和设备注射成型塑料制品?	(1)注射成型的定义、优点;(2)塑件、塑料与注射成型;(3)注射机的类型、结构组成及各部分(如料筒、喷嘴等)作用	请选用合适的原料和设备注射成型树脂镜片,给出选择的理由。
21	如何为注射成型塑料制品设计一套合适的模具?	(1)注射模具的定义、作用、组成;(2)单(双)分型面注射模的典型结构和组成部分;(3)注射模设计的准备工作、过程步骤、后续工作、软件及参考资料	请为注射成型树脂镜片设计一套合适的模具,给出设计步骤、内容及设计依据。
22	如何利用注射成型工艺稳定高效生产塑料制品?	(1)成型前的准备工作、注射工序及其技术要点;(2)塑化原理(加热效率、塑化量);(3)注射周期;(4)塑件的后处理(退火、调湿处理)	利用注射成型工艺稳定高效生产树脂镜片应注意哪些问题?
23	如何设置或调节塑料注射成型的工艺参数?	(1)注射成型的核心问题、工艺条件;(2)料筒温度及其影响因素;(3)料温的分布、模具温度及其对工艺和产品质量的影响;(4)压力的作用、塑化压力、注射压力的定义、作用及调节;(5)时间与成型周期;(6)模流分析方法简介	设置或调节树脂镜片注射成型的工艺参数,并给出理由。
24	如何为生产特定的热固性塑料制品选择合适的成型工艺?	(1)回顾压缩模塑;(2)传递模塑的定义、优点、缺点、对塑料的要求、工艺参数;(3)传递模的结构、类型;(4)注射模塑对热固性塑料的要求、注射机的选用、特点;(5)注射工艺要求和工艺控制参数;(6)比较热固性塑料的三大成型工艺	请为环氧树脂电路板选择合适的成型工艺,给出合理选择的理由。

提高了,愿意更多地参与到教学过程中。提出大问题时,首先请学生回答为了解决这个问题需要哪些知识,引导学生去思考,发现无论是被提问学生还是没被提问学生的注意力被吸引聆听后面的内容。经过多次反复地训练,学生对解决同类问题有了非常清晰的思路。小问题讨论以第5次课为例,学生通过讨论发现聚乙烯和聚苯乙烯主要的区别是前者属于结晶性聚合物而后者属于非

结晶性聚合物,这种结晶性的差别导致2种塑料的传热/冷却、加工条件、制品性能和后处理方式的不同。这是将所学的理论知识用于解决实际问题的典型案例。当学生的答案被肯定,很明显感受到获得了较大的成就感。为了合适地比较,除了采用问题驱动教学方法,本年度课程的考核方式均保持与上一年度相同,期末考试(占课程总成绩的50%)采取开卷形式重点考查对知识的理解

和运用。最近2年(2024和2025年),本课程学生(分别为58人和49人)的卷面成绩分布如图3所示。

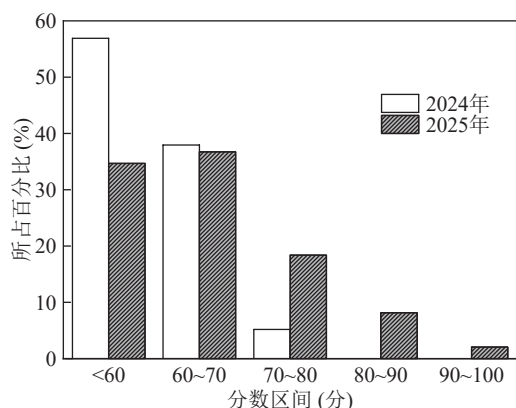


图3 近2年本课程期末考试卷面成绩分布

**Figure 3** Distribution of scores on the final exam papers of this course in the past two years

结果发现:相比上一年度采用传统教学方法,本年度采用问题驱动教学方法的卷面成绩总体上有较大提高,出现了高分段学生(成绩>80),特别是不及格率(从约56.9%到约34.7%)大约下降了22.2%。这是教学效果上一个非常大的提升,但同时,需要注意的是,课程考核方式也应随着教学方法的改革而相应地改变才能更大程度地提升教学效果。

## 4 结语

不同于高分子化学和物理这类基础理论课程,“塑料成型工艺”课程是类似于驾驶技术的实践性很强的应用型课程。如将以往传统的教学方法直接移植于这门课程,对提高教学质量所进行的改革往往是形式大于内容。为此本工作将问题驱动教学方法引入“塑料成型工艺”课程的教学,从内容的选择和问题的设计两个方面进行了全面的设计。基于多年的教学实践,将课程的教学内容分为3个模块并对相关内容进行了取舍,在此基础上对每次课设计合适的问题。这种教学方法

不仅让学生学到必要的理论知识,而且让学生理解这些知识的实际用途,深刻体会利用知识解决实际问题的思路方法,从而获得学习的成就感和激发学习的兴趣。理论上,这种教学方法将理论与实践联系得更为紧密,将取得比以往传统教学方法好得多的效果,这已得到了初步的实践检验。然而,如何优化设计问题(包括大问题和小问题)、补充最新的教学内容和相应地改革评价考核方式,尚需通过在教学实践中不断完善,使之不仅紧扣课程主线和生产实际,而且符合学生的专业基础和接受水平。本文的主要目的是一方面展示个人的教学思考,另一方面期待获取同行的建议,从而不断改进、共同促进我国“塑料成型工艺”课程的建设。

## 参考文献

- 1 Yang, Y.; Wang, M. Innovative research on teaching methods of Polymer Material Processing Technology. *J. Mater. Proc. Des.*, **2023**, 7(4), 52–57.
- 2 Guo, S.; Yang, Y. Project-based learning: an effective approach to link teacher professional development and students learning. *J. Edu. Tech. Develop. Exch.*, **2012**, 5(2), 41–56.
- 3 Li, X. Exploration and practice on course teaching in plastic injection mold. *iJET*, **2018**, 13(6), 101–111.
- 4 Hafeez, M. Project-based versus traditional lecture teaching methods. *Soc. Sci. Learn. Edu. J.*, **2021**, 6(7), 513–524.
- 5 侯文顺, 陈炳和. 高分子材料分析、选择与改性课程项目化教学实施案例. 北京: 化学工业出版社, **2009**.
- 6 侯文顺. 高分子物理—高分子材料分析、选择与改性. 北京: 化学工业出版社, **2010**.
- 7 杨鸣波, 黄锐. 塑料成型工艺学(第3版). 北京: 化学工业出版社, **2016**.
- 8 申长雨, 刘春太. 高分子材料成型加工前沿. 北京: 科学出版社, **2025**.
- 9 刘环裕, 海洋, 尚欣. 新工科背景下塑料成型工艺与模具设计课程项目化改革与实践. *模具制造*, **2025**, 25(12), 84–86.