

聚焦学生中心的《材料成形技术基础》课程教学改革思考

罗云旭*, 杨应林, 李 轩, 刘 璞, 彭 欢, 张建平

四川轻化工大学机械工程学院, 四川 宜宾

收稿日期: 2024年12月6日; 录用日期: 2025年1月7日; 发布日期: 2025年1月14日

摘 要

《材料成形技术基础》课程存在基础理论和综合应用的繁多内容, 传统“以教师为中心”的被动式教学方法存在学生参与度低、教学效果差等问题。因此本文结合调研和教学实践, 以提高学生参与度为核心目标, 提出聚焦学生中心的《材料成形技术基础》课程教学改革。这些举措主要包括: 以增强生动性、参与性为目标的化整为组的小组启发探讨式教学模式构建, 以增强思政性、实践性和工程性为目标的教学内容提炼, 以及过程性、基础性和能力性并行的重构-细化考核模式。所述改革举措可为提高材料成形类相关课程学生的参与度提供参考和借鉴。

关键词

聚焦学生中心, 学生参与度, 教学内容, 教学模式, 考核模式

Reflection on the Teaching Reform of the Course “Fundamentals of Material Formation Technology” Focusing on Student Centered Education

Yunxu Luo*, Yinglin Yang, Xuan Li, Pu Liu, Huan Peng, Jianping Zhang

School of Mechanical Engineering, Sichuan University of Science & Engineering, Yibin Sichuan

Received: Dec. 6th, 2024; accepted: Jan. 7th, 2025; published: Jan. 14th, 2025

*通讯作者。

文章引用: 罗云旭, 杨应林, 李轩, 刘璞, 彭欢, 张建平. 聚焦学生中心的《材料成形技术基础》课程教学改革思考[J]. 教育进展, 2025, 15(1): 292-300. DOI: 10.12677/ae.2025.151043

Abstract

The course “Fundamentals of Material Formation Technology” contains a wide range of basic theories and comprehensive applications. The traditional “teacher centered” passive teaching method has problems such as low student participation and poor teaching effectiveness. Therefore, based on research and teaching practice, this article proposes some teaching reform measures for the course “Fundamentals of Material Formation Technology” focusing on student centered education with the core goal of improving student participation. These measures mainly include: the construction of a group inspired exploratory teaching mode through “grouping” with the goal of enhancing vividness and participation, the refinement of teaching content with the goal of enhancing ideological and political, practical, and engineering aspects, and a parallel reconstruction refinement examination mode that combines process, foundation, and capability. The reform measures can provide reference and inspiration for improving the participation of students in materials forming related courses.

Keywords

Focusing on Student Centered Education, Student Participation, Teaching Contents, Teaching Mode, Examination Mode

Copyright © 2025 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

《材料成形技术基础》是四川轻化工大学机械设计制造及其自动化专业的一门学科必修核心课程，其在应用型人才培养过程中具有不可或缺的作用。课程开设为大三上学期，起着承上启下的作用。其是一门综合性广、应用性强的课程，涵盖金属成形、高分子材料及复合材料成形、粉末冶金、陶瓷成形以及表面技术等几部分内容[1]。该课程内容繁多，但学时少(32 学时)、无实验实践课程不仅加大了教师的教授难度，而且对学生的理解和记忆也造成困难，导致学生对课程知识理解有限，难以运用所学理论知识分析解决实际的工程应用问题。同时，现有教学实践中，大部分教师在课堂教学中，仍然采用以教师为中心的“以教为主”的模式。采用 PPT 及传统的板书方式进行填鸭式的知识传授，多半学生浑浑噩噩地听课，左耳进右耳出，基本处于神游状态，教学效果不佳[2]。且考核内容片面孤立脱离实践，学生缺乏学习的积极性，给教学的顺利实施带来了困难[3]。从而导致，教学实际和教学目标存在一定差距。

综上所述，由于《材料成形技术基础》课程本身的性质以及教学目标的导向，采用传统的“以教师为中心”的被动式教学方法导致学生参与度低，效果大打折扣。学生是教学过程的重要组成部分，也是教学知识的最终流入端。想要提升教学效果，就必须“以学生为中心”，从学生角度去思考问题，激发学生的学习兴趣 and 参与度。在新工科背景下应摒弃“以教师为主体”的课程教学模式，通过教学活动设计将学生从“观望者”变为“参与者”，对于切实激发学生的学习潜能、提高学生的综合能力水平具有重要意义。

2. 材料成形类课程探索和改革现状

材料成形类相关课程的教学实践中对教学模式与方法、教学内容的凝练分析与特定元素的挖掘、课

程与工程实践相结合和考核模式等方面进行了探索 and 改革。

在教学模式与方法方面,当前教育者充分利用多媒体教学,丰富教学资源,如将材料成形的过程制成动画、动图,或结合网络视频资源开展授课,这样很好地提升了学生的学习兴趣[4]。同时开展启发式教学,如在屏幕上除了提供与该概念相关的视频、图片或动画等信息之外,在屏幕上展示的概念信息仅是一段不完整的文字,引导学生参与和思考,增强学生参与度。此外,开展线上+线下混合式教学(O2O),建立在线课堂,与线下教学相结合,梳理课程重点难点,对重难点知识部分进行翻转课堂教学,提升了学生对重难点知识的掌握[5]。但线上课堂一方面使得学生压力倍增,且部分教学内容重复。另一方面线上课堂主要以学习时长和测评分数给出考核指标,仍未跳出“评价指标单一”的桎梏。同时,线上+线下混合式教学时,线上教学很大程度上取决于学生的自主性,授课教师需要对于线上教学的内容做实时调整,工作量大。此外,保证线上+线下混合式教学内容的衔接性,让两者发挥各自的优势的同时确保教学内容完整连贯难度较大。

在与工程实践相结合方面,当前教育者突出应用性的实践教学,着重培养学生的工程应用能力。提出了与时俱进更新课程案例、结合工程实例的案例式教学方法、加强教学实践基地与在线虚拟工厂建设[6]、多个专业教师分章节开展教学[7]、增加以工程项目为目标的课堂展示环节等措施。通过这些举措将书本上陈旧的更新为目前较为先进的案例,如国产大飞机、深海机器人等,拓宽学生的眼界[8]。同时在课堂展示环节中,将学生分组并让他们在组内自行对每个成员进行职责划分,整个团队通力合作完成课题的准备及汇报。在每一个课题完成之后,老师和所有同学就这个课题开展批评与自我批评。这样加深了学生对工程实际的具象化,培养的学生工程实践能力更强[9]。

在教学内容方面,现有教育者在教学中突出教学内容的主次,让学生抓住重点。如一些老师充分梳理铁碳合金相图,以达到让学生们全方位加深对铸造、锻造以及焊接原理的掌握[10]。同时,响应国家政治导向,在教学中充分挖掘课程思政元素,培养学生的大国工匠精神,民族自豪感,以及绿色发展理念等[8][11]。此外,为了摆脱形成学生理论与实践脱节,一些教育者在课程中增加实验内容,与理论课程相互补充[5][12]。然而,采取在教学内容中增加实验学时的方法,虽然可以在一定程度上增强学生理论联系实际的能力,但也会使得学生理论知识的有效学习时间缩短。学生有效学习时间的降低和学习动力的缺失,最终导致学生的学习效果比较差,考核成绩整体偏低,无法有效达到知识传授和能力培养的教学目标。

在考核模式方面,现有的材料成形类课程逐渐增加过程性考核的比重,通过增加平时作业,随堂习题,或实践设计的成绩比重,引导学生在平时考试的过程中积极参与学习[13]。期末考试也趋向与工程应用相关的开卷考试,重视培养学生应用所学知识的能力[14]。

由此可知,上述探索和改革已取得初步成效,可为聚焦学生中心的《材料成形技术基础》课程教学改革奠定理论和实践基础。

3. 聚焦学生中心的《材料成形技术基础》课程教学改革举措

为了提高学生参与度,结合调研和教学实践,笔者提出聚焦学生中心的《材料成形技术基础》课程教学改革举措,主要包括:课堂教学模式,教学内容和考核模式等方面,如图1所示,下面依次详细论述。

3.1. 教学模式构建:化整为组的小组启发探讨式教学

在2016年,在全国高校思想政治工作会议上习总书记提出“要用好课堂教学这个主渠道”[15]。为深入贯彻“以学生为中心”的教学理念,《材料成形技术基础》课程可以采用化整为组的小组启发探讨式教学模式。在第一节课就规定学生按照班级和学号就座,并以班级学号编定成5~6人1组的学习小组。

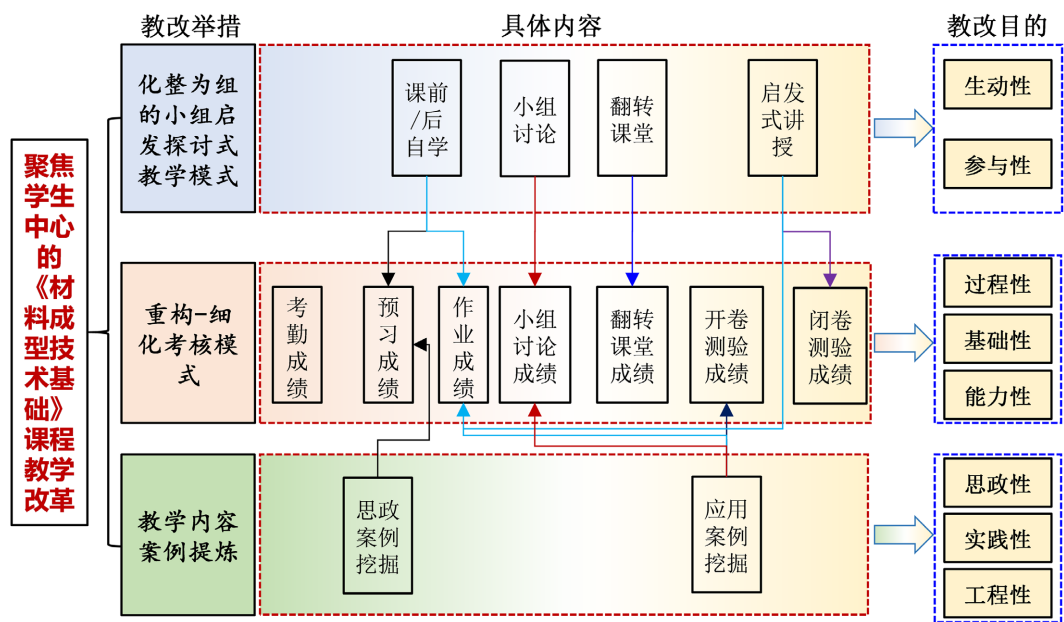


Figure 1. Teaching reform measures for the course “Fundamentals of Material Formation Technology” focusing on student centered education

图 1. 聚焦学生中心的《材料成形技术基础》课程教学改革举措

在教学过程中根据教学内容的特点和性质，或采用启发式讲授，或实行小组讨论教学，或开展翻转课堂等形式进行教学。

其中，启发式讲授过程中教师需通过各种形式增强课程的生动性，如充分利用网络资源(图片、视频等)展现成形工艺过程，再比如利用简单的教具(如铸造和锻造工艺过程中可用橡皮泥)展现成形过程，分析成形特点。小组讨论教学时为了增强学生的参与性，需要教师选取适合讨论的章节内容，同时将小组讨论参与度与最终考核成绩进行挂钩，以此调动学生的积极性。在教学过程中多问学生几个“为什么”，通过提问、改变语调等方式将学生注意力拉回课堂。翻转课堂教学时需要调动学生的自主性，这需要教师选取合适的章节内容作为翻转课堂教学，并提前指定翻转课堂的流程以及相应的评判标准。

对于教师而言，教学前需要对整个课程的教学内容和性质进行梳理，使其与相应的教学模式相适应。《材料成形技术基础》课程主要涉及三大成形技术(铸造，锻造和焊接)的基本原理、成形技术工艺性以及产品结构工艺性，其中既包括基本原理，又有对具体知识的应用。因此针对不同的问题就要采用不同的教学模式。对于铸造、锻造和焊接基本原理以启发式讲授为主。以“液态金属成形技术”这一章为例，在“液态金属成形工艺基础”这一节，砂型铸造的部分内容，以及常用合金的铸造及铸造方法的选择中的部分内容采用启发式讲授方法，如图 2 所示。而对于其中涉及的铸件、锻件和焊接件的结构工艺性等偏重实际应用的内容则应以小组讨论和探讨的方法为主。在图 2 中，在砂型铸造中关于工艺设计和结构工艺的部分，以及“常用铸造方法的选择”部分采取小组讨论的形式展开教学。另一方面，对于一些扩展成形方法(如图 2 中的特种铸造章节)，则鼓励学生自己下来查资料，进行翻转课堂教学。让一部分学生走上讲台，教师和另一部分学生作为评委进行评分。在这个过程中让台上台下的学生都参与进来，既提高了学生的参与度，又锻炼了学生独立调研的能力，同时对该部分内容也能了解得更深。另外，一些其他不重要的内容则要求学生来自学。

此外，一些学生上课神游四方的原因是没有提前预习。为了增加学生的参与度，可以在上一次课后增加预习问题，并纳入考核成绩。同时在每次课前增加均加入引导问题，引导问题在授课的“引入环节”

结束后提出，并在授课过程中讲到与该问题紧密相关时再回顾一下，增加学生印象，增强学生的互动性。
表 1 给出了一些金属液态成形章节的引导问题。

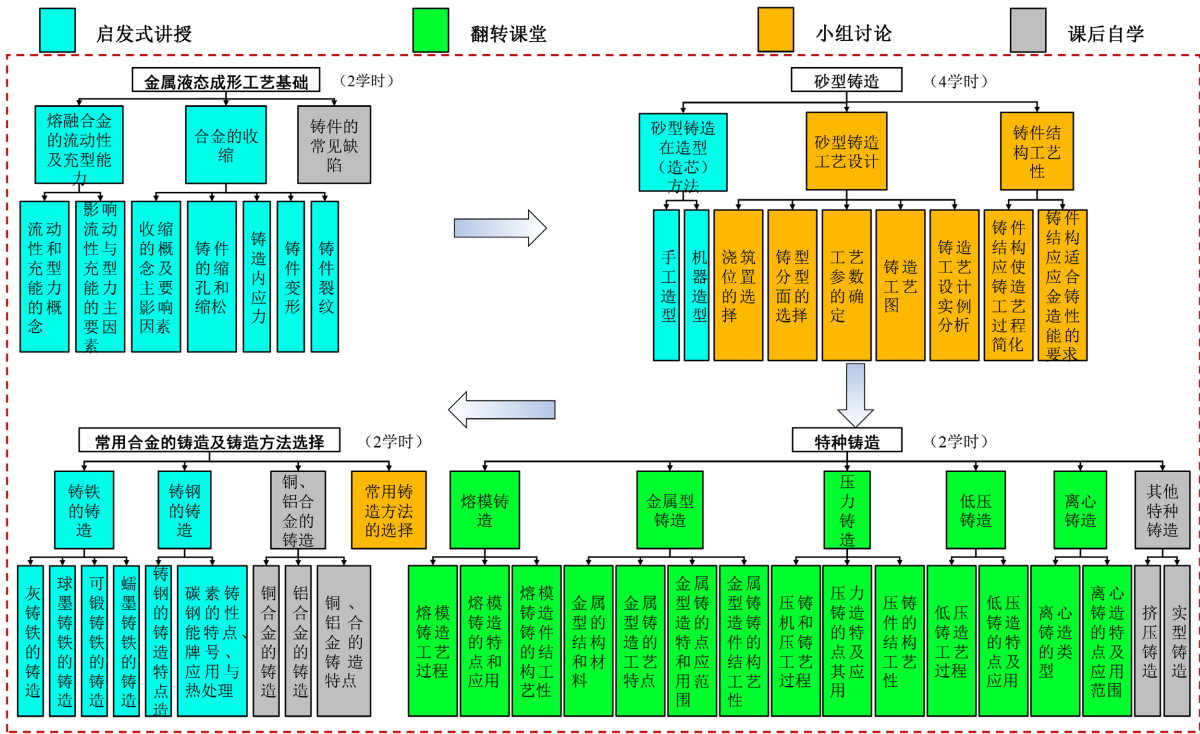


Figure 2. Sorting out the teaching content and teaching mode of metal liquid formation
图 2. 金属液态成形教学内容梳理及教学模式

Table 1. Examples of guiding issues in the chapter of metal liquid formation
表 1. 金属液态成形章节的引导问题选例

教学内容	引导问题
金属液态成形工艺基础	金属内应力如何产生？金属收缩会产生什么效果？
砂型铸造	砂型铸造是什么？砂型铸造件生产过程中应注意什么？如何设计砂型铸造件？
特种铸造	各特种铸造与砂型铸造有何异同点？
常用合金的铸造及铸造方法选择	铸铁和铸钢有何区别？各类铸铁有何区别？适用范围如何？

3.2. 提炼教学内容：思政案例与典型应用案例收集

教学内容是一门课程的核心，教师应在现有教学内容的基础上提炼其中的精华，去粗取精。通过提炼教学内容，使其充分调动学生的积极性和参与度，同时契合课程教学目标。

其中，思政教育润物无声的作用可大大缓解《材料成形技术基础》课程的理论性、专业性强带来的“缺乏互动性”问题。2020 年，教育部印发《高等学校课程思政建设指导纲要》明确指出“深入挖掘课程思政元素，有机融入课程教学，达到润物无声的育人效果”[16]。全面推进课程思政就是提升新时代高校思想政治教育质量的关键一环，其与思政课程的协同互构既是教育生态的革新，也是育人智慧的升华[17]。在授课过程中将原理知识、专业知识和理论和思政类的典型与实例相结合，就可以丰富课堂教学内容，教师和学生进行互动、活跃课堂气氛、调动学生学习的积极性[18]。

Table 2. Ideological and political elements and cases in the chapter on metal liquid formation
表 2. 金属液态成形章节的思政元素及案例选例

教学内容	思政内容	故事/案例	思政目标
金属液态成形工艺基础	绿色制造与可持续发展	环保合金材料绿色制造与可持续发展的实践	培养学生的环保意识和可持续发展的理念。
砂型铸造	工匠精神与自主研发	中国首位铸造学院士：周尧和	弘扬工匠精神，树立学生自主自立自强观念。
特种铸造	国家责任与使命感，工匠精神与精益求精	中国自主研发的核潜艇发动机铸造	激发学生爱国情怀与责任感，弘扬工匠精神与敬业精神。
	创新精神与自主研发	沈阳机床集团“创新突破”铸造装备的研发	培养学生的创新意识，强化科技自立自强观念。
常用合金的铸造及铸造方法选择	技术创新与国家发展	长征五号火箭的发动机中使用的砂型铸造部件	展现中国制造的力量，激发学生的创新意识与爱国情怀，体现将技术创新与国家发展相结合的重要性。

为达到上述效果，则要求教师要结合课程内容充分挖掘相关思政案例。这些思政案例可以来源于新华网、人民网、中央电视台等中央主流媒体的报道。以金属液态成形章节为例，表 2 列出了其中可能涉及的思政元素及其案例。该章节包括“金属液态成形工艺基础”“砂型铸造”“特种铸造”等几大教学模块，可以从中提炼出“工匠精神与自主研发”“绿色制造与可持续发展”“国家责任与使命感”等思政内容。通过讲故事和分析案例等方式，将这些思政内容悄然植入课堂，不仅能增加课堂的生动性，也使得思政内容具象化。同时，为了提高学生的参与度，思政教育也可融入课前预习中，通过在课前发布预习任务，要求学生通过自己查阅文献和资料，初步了解本节课所涉及的专业内容和思政内容。

另一方面，《材料成形技术基础》课程理论性较强，为达成应用型人才培养目标，课程教学一定要注重理论与实践应用相结合[19][20]。在达到课程的实践性、应用性和工程性的教学目标的同时增强学生的参与性，可以将专业课程设计、创新实践活动、比赛竞赛(如“3D 建模大赛”“互联网+”和“大学生创新创业大赛”等)中的案例收集起来建立应用案例库将其渗透到教学当中。

这要求教师能在日常的专业实践教学过程中结合课程内容收集典型的应用案例。如针对“金属液态成形”章节，可选用“二级减速器箱体铸造工艺设计”作为典型案例；而在“金属塑性成形”章节，可选用“内燃机发动机主轴自由锻工艺设计”作为典型案例；“链接成形”章节中则可用“电动石磨机架焊接工艺设计”作为典型案例。提炼出的典型应用案例作为在课堂上开展小组讨论的素材；也可以作为课后作业布置的载体；还可将其融入期末考核(开卷形式)中去，以此来考核学生对具体知识的综合应用能力。

3.3. 重构-细化考核模式：过程性、基础性和能力性并行

课程考核是教学过程中的一个重要环节[12]。同时，考核模式必须与教学模式和教学理念密切关联。我校现有《材料成形技术基础》课程的考核方式采用平时成绩和期末成绩加权，平时成绩由作业(35%)和考勤(5%)决定，期末成绩取决于期末随堂测验成绩(60%)。聚焦学生中心的《材料成形技术基础》课程的考核模式必须被细化和重构，以增强学生在学习过程中的自主性，加大对过程性的考核比例；同时期末考核成绩需要兼顾对基础原理、理论的基础性考核以及对课程原理综合应用的能力性考查。图 3 所示为经过重构和细化后的《材料成形技术基础》课程考核成绩比例及考核标准。

该课程重构和细化后的考核模式成绩增加了平时成绩的占比，组成包括平时成绩(45%)和期末成绩(55%)组成。为了体现出“以学生为中心”的教学理念，将平时成绩在原来仅由考勤成绩(5%)和作业成绩(35%)组成细化、扩展为由考勤成绩(5%)、预习成绩(15%)、作业成绩(15%)和小组讨论成绩(10%) 4 项共

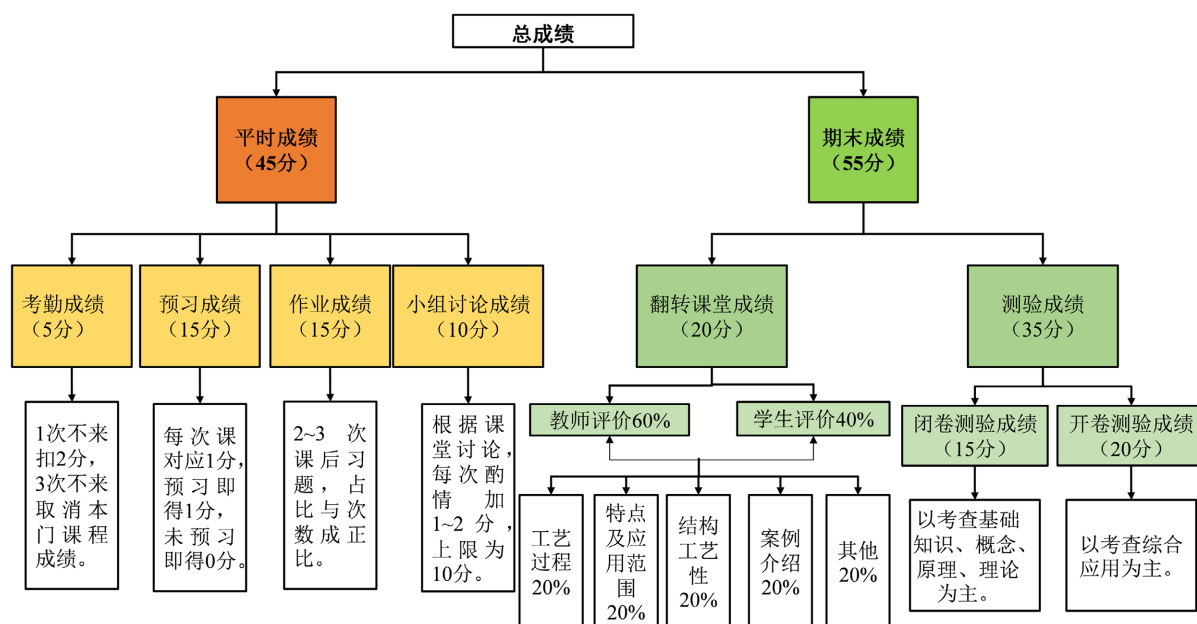


Figure 3. Proportion and standards of examination scores for the course “Fundamentals of Material Formation Technology”
图 3. 《材料成形技术基础》课程考核成绩比例及考核标准

同组成。相应地，重构和细化后的期末成绩(55%)在原来仅由期末随堂测验(60%)确定扩展为由翻转课堂成绩(20%)和测验成绩(35%)共同组成。同时为了减少教师在翻转课堂成绩的主观性影响，翻转课堂成绩由教师评价(60%)和学生评价(40%)共同构成。另外，借鉴胡杰珍等[14]的建议，对于测验成绩也进行细化。测验成绩包括以考查基础知识、概念、原理、理论为主的闭卷测验成绩(15分)和以考查综合运用为主的开卷测验成绩(20分)共同组成。

其中，预习成绩按照上课次数确定，每一次课程计1分，上限为15分，可借助学习通等教学软件完成。预习的内容主要为绘制预习课程的思维导图、与课程实时相关的应用案例或思政案例等。小组讨论成绩根据课堂讨论，每次酌情加1~2分，上限为10分，主要讨论内容为成形件的成形工艺特点，应用范围，或绘制某一成形件(铸造或锻造件)的工艺流程图或者结构工艺图等。对于课后作业成绩则侧重于与应用相关的案例与思考。翻转课堂主要针对某项成形技术的工艺过程，特点及应用范围，结构工艺性，以及典型案例分析等方面进行考核。闭卷测验题型以填空和选择为主；开卷测验题型为综合题，如绘制某一成形件(铸造或锻造件)的工艺流程图或者结构工艺图等。

上述考核模式融合了《材料成形技术基础》课程特点，符合“以学生为中心”的教学理念，与化整为组的小组启发探讨式教学模式相辅相成，可为提高材料成形类相关课程学生的参与度提供参考和借鉴。

4. 总结

本文基于《材料成形技术基础》课程存在的学生参与度低、教学效果差等问题。结合调研和教学实践，提出聚焦学生中心的《材料成形技术基础》课程教学改革。这些举措主要包括：

(1) 构建以增强课堂生动性、学生参与性为目标的“化整为组的小组启发探讨式教学模式”。教学过程以小组形式展开，并根据教学内容的特点和性质，采用启发式讲授、小组讨论、翻转课堂等多种形式进行教学。

(2) 以增强思政性、实践性和工程性为目的的教学内容与案例收集提炼。在授课过程中将原理知识、专业知识和思想政治类的典型理论与思政实例或应用实例相结合，丰富课堂教学内容，促进教师和学生

进行互动、活跃课堂气氛、调动学生学习的积极性。

(3) 重构、细化以过程性、基础性和能力性为目标的考核模式。增加预习成绩、小组讨论成绩、翻转课堂成绩,并细化随堂测验为开卷测验和闭卷测验,考核模式与化整为组的小组启发探讨式教学模式及教学内容相辅相成。

上述举措符合“以学生为中心”的教学理念,可为提高材料成形类相关课程学生的参与度提供参考和借鉴。

致 谢

本工作的完成受四川轻化工大学校级教改项目“聚焦学生中心的《材料成型技术基础》课程翻转课堂改革实践探索”(JG-24086),“新工科背景下基于 OBE 理念的《机械设计》与课程设计融合教学改革探索”(JG-24019),2024 年省级普通本科高校创新性实验项目《基于热解技术的温度场均匀性创新实验探索与数值模拟实践》,过程装备与控制工程四川省高校重点实验室开放基金项目“磨损 PDC 齿的塑-脆性转变切削破岩参数适配性与全钻布齿研究”(GK202303)的资助,特此感谢。

基金项目

四川轻化工大学校级教改项目“聚焦学生中心的《材料成型技术基础》课程翻转课堂改革实践探索”(JG-24086);“新工科背景下基于 OBE 理念的《机械设计》与课程设计融合教学改革探索”(JG-24019);2024 年省级普通本科高校创新性实验项目《基于热解技术的温度场均匀性创新实验探索与数值模拟实践》,过程装备与控制工程四川省高校重点实验室开放基金项目“磨损 PDC 齿的塑-脆性转变切削破岩参数适配性与全钻布齿研究”(GK202303)。

参考文献

- [1] 施江澜,赵占西.材料成型技术基础[M].北京:机械工业出版社,2013:12.
- [2] 陈俊年.基于《材料成型技术基础》课程教学方法的思考[J].教育进展,2023,13(8):5906-5910.
<https://doi.org/10.12677/ae.2023.138921>
- [3] 高道详.“工程材料及成形技术”课程教学改革探讨[J].中国林业教育,2009,27(S1):60-62.
- [4] 田爱芬,杜双明,师玉璞.《材料成形原理与工艺》课程教学改革实践与探索[J].西安科技大学:高教研究,2014(1):29-30.
- [5] 周敏.《工程材料及成形技术》教学改革的行与思[J].教育教学论坛,2020(12):119-120.
- [6] 文成,田玉琬,王贵,等.专业认证背景下工程材料及成形课程教学改革[J].广州化工,2022,5(9):211-213.
- [7] 何秦川.高校课程教学改革探索——以《材料成形原理》为例[J].当代化工研究,2022(9):120-122.
- [8] 张万红,梁新合,郭俊卿.金属材料成形基础课程思政融入教学的设计与实践[J].教育科学,2023(8):24-27.
- [9] 王会敏.新工科背景下的材料成形设备课程教学改革[J].中文科技期刊数据库(文摘版)教育,2021(7):343-344.
- [10] 丁金福,王琳琳,章建辉.基于工程能力培养的“工程材料及成形技术”教学改革实践[J].学科探索,2020,10(4):31-34.
- [11] 陈巧旺,李力,邓莹,等.材料类课程思政元素与多门材料类专业课结合探析——以师昌绪先生事迹为例[J].教育教学论坛,2023(28):40-43.
- [12] 黄林,安旭光,辛成来,等.《材料成形原理》课程教学改革探索[J].广州化工,2020,48(10):167-168.
- [13] 张扬,卢雅琳,孙顺平,等.“工程材料与成形技术”课程教学改革的对策与尝试[J].江苏理工学院学报,2017,23(6):86-88.
- [14] 胡杰珍,王贵,邓培昌,等.与时俱进的《工程材料》课程教学改革[J].广东化工,2018,45(3):191-192.
- [15] 年巍.习近平:把思想政治工作贯穿教育教学全过程[EB/OL].
http://www.xinhuanet.com/politics/2016-12/08/c_1120082577.htm,2016-12-08.

-
- [16] 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. 2020-05-28. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html, 2021-11-05.
 - [17] 王海雄, 代宣军, 孙宝福. “材料成形原理”课程思政教学探究[J]. 新课程研究, 2019(32): 20-22.
 - [18] 丁敬国, 邸洪双, 骆宗安, 等. 基于科教融合的“材料成形力学”教学课程体系建设与教学模式改进[J]. 科教导刊, 2023(21): 97-100.
 - [19] 李秋鹤, 王刚, 孙琪. 基于应用型人才培养的综合实验教学模式探索——以材料成型及控制工程专业为例[J]. 科技视界, 2016(16): 43-44.
 - [20] 喻红梅, 邵甄胰, 崔江梅, 等. 应用型高校“材料成形原理”课程教学改革初探[J]. 科教导刊, 2021(23): 106-108.