

新工科背景下“材料性能学”课程教改途径的探索

吉光 崔玲玲 贾国栋 周新龙

(南通理工学院, 江苏南通 226006)

摘要：“材料性能学”是材料类专业的一门重要的专业基础课，新工科背景下，传统的“材料性能学”教学理念、内容和模式也应与时俱进地顺应时代发展进行创新改革，以培养出符合产业转型升级要求的优秀材料专业人才。基于此，本文将浅析新工科背景下“材料性能学”课程的特点，以及教学现状，并探讨新工科背景下“材料性能学”课程教学改革的途径。

关键词：新工科；材料性能学；教学改革

当前，随着我国社会经济的飞速发展，各行各业转型升级的进程不断加快，新产业、新技术和新模式层出不穷，这对高校工科类人才培养提出了更高的要求，“新工科”概念也由此应运而生。“新工科”强调培养具备良好工程实践能力、创新能力的高素质复合型人才，这些人才不仅能够运用所学专业理论知识解决实际问题，并对新技术、新知识有一定敏锐度，积极探索创新。“材料性能学”作为材料类专业的重要基础课程，教学内容涉及材料力学性能、材料物理性能等方面，既要教授学生掌握大量的概念理论知识和计算公式，又注重培养学生的专业实践技能。因此，探索新工科背景下“材料性能学”教学改革，提升教学质量尤为关键。

一、新工科背景下“材料性能学”课程的特点

(一) 知识繁多且理论性强

“材料性能学”这门课程既涵盖材料的强度、塑性、韧性、疲劳、磨损等力学性能，又包括热、光、电、磁等物理性能，以及腐蚀性、抗氧化性、化学稳定性等化学性能，可谓是非常全面。这也代表着其专业知识点较为繁多，学生学习起来具有一定难度。同时，“材料性能学”还是建立在物理学、化学和力学等基础理论上的学科，学生需要掌握这些基础学科的理论知识才能更好地学习和理解“材料性能学”这门课程。也正因该课程知识繁多且理论性强，所以教师在教学中应引导学生加强对基础理论的学习，并形成系统的学科知识体系，为后期公式运算和实践学习奠定基础。

(二) 公式计算内容占比大

“材料性能学”的学科特性决定了想要准确描述和预测材料的性能，必须通过数学模型和公式进行计算，这也是该课程的教学目标之一，即学生不仅要理解和掌握相关理论知识，还应具备能够运用相应公式进行计算的能力。通过公式计算，学生也能够更加准确地理解不同材料性能的本质和影响因素，提高学生的核心素养和专业能力。在教学过程中，教师既要让学生记住公式本身，又要让学生理解公式的推导过程和应用条件，以便他们更好地运用公式解决实际问题。对此，教师应为学生提供大量具有针对性的计算练习，提高学生运用所学公式进行计算的速度和准确度，并在此过程中加深对不同材料性能的认识。同时，教师也可以结合具体试验或案例，帮助学生进一步加深对材料变化规律的理解。

(三) 实践性与应用性并重

“材料性能学”课程中涉及大量实验教学，这些实验不仅有助于学生加深对理论知识和公式推导的理解，还有助于培养学生的实验操作技能和数据分析能力。另外，新工科背景下，材料领域发展日新月异，因此教学中教师会引入许多实际工程项目案例，并让学生思考、分析材料性能在实际应用中的问题，提出解决方案。这种理实融合的教学方式对于提升学生的职业素养和专业能力十分有益。“材料性能学”课程还会为学生提供一些到工厂、施工一线参观学习、实训实习的机会，让学生接触实际的材料研发、

生产或质量检测等工作，从而进一步提高学生对产业发展和行业需求的了解。

二、新工科背景下“材料性能学”课程教学现状

(一) 教学内容有待优化

在新工科背景下，“材料性能学”课程教学内容也应随着材料领域新技术、新理念的更新进行优化。然而该课程在实际教学内容的设置中，仍有较大的提升空间。首先，随着纳米材料、生物材料等材料技术的迅猛发展，传统的“材料性能学”教学内容已经难以跟上最新的行业发展。这导致学生缺乏对前沿知识和技术的了解，从而限制了他们的创新能力和实践能力的发展。另外，虽然“材料性能学”是一门强调理论与实践结合的课程，但部分教师在实际教学活动中，仍存在理论知识教学内容占比过大，而计算、实验环节相对薄弱。这容易使学生难以将所学理论知识应用于实际问题解决中，进而影响学习效果。

(二) 教学方法相对单一

当前，在“材料性能学”教学时，部分教师仍依赖于传统的理论讲授和实验演示教学模式，这在一定程度上限制了学生的独立思考和主动探究能力的成长。同时，由于部分教师对于以学生为主体的理解较为表面，所以在课堂上只是简单的增加了课堂提问的频次，并没有有效运用任务驱动、案例教学等多元教学方法，导致学生课堂参与积极性不高。此外，在实践教学过程中，教师往往注重对学生单一实践技能的培养，忽视了实践教学与理论教学应融会贯通，从而学生无法通过实践学习进一步内化所学理论知识。这会导致学生出现高分低能的情况，不利于学生未来的职业道路发展。

(三) 教学评价仍需完善

常规的“材料性能学”课程教学评价主要为期末考试和平时作业，这种单调的考评方式难以全面反映学生的材料性能学学习成果。此外，新工科背景下“材料性能学”教学内容与教学方法的不断更新，但教学评价体系往往未能及时跟上这些变化，导致评价结果与实际学情存在一定偏差。一方面，当前的教学评价更加注重对学生理论知识和实践技能的记忆，忽视了对学生运用所学专业知识与技能解决问题的能力。因此，教学评价体系应引入小组项目等考核方式，以综合考评学生的学习情况。另一方面，目前“材料性能学”考评多采用闭卷考试的形式，评价主体为教师，这样不仅缺乏学生自评、同学互评、社会评价等多元视角，还容易使评价结果不够全面客观。

三、新工科背景下“材料性能学”课程教学改革的途径

(一) 基于产业转型升级，优化“材料性能学”教学内容

新工科背景下，材料领域加速转型升级对高校教育提出了新的要求。“材料性能学”的教学内容也应紧跟产业发展趋势进行优化。首先，随着碳纳米管、石墨烯等新材料、新技术的快速发展，

“材料性能学”教学内容也应及时更新,加入对前沿材料的性能分析与应用案例,提高学生材料领域前沿知识和技术的了解。其次,不断强化实践教学内容,增加实验教学比重。理实结合是“材料性能学”教学的重要内容。教师应根据实际学情,增设如材料性能测试、材料加工实验等模块化实验教学内容,从而实现在帮助学生通过实践深入理解材料性能的内涵及其测量方法的同时,提升学生的实验能力和创新思维。再者,“材料性能学”也是一门综合性很强的课程,教师应加强跨学科教学,在教学过程中适当地融入物理、化学、机械等学科的相关知识,并鼓励学生进行跨学科学习和探究,以培养学生的跨学科思维,促进学生综合素质的全面发展。此外,可持续发展理念、绿色材料是当前材料领域的热点研究方向之一。对此,教师应在课堂上为学生引入一些绿色材料、环保材料的设计和应用案例,引导学生关注材料与生态环境的关系。这也是一个进行课程思政教学的切入点,能够有效培养他们的社会责任感。例如,教师可以通过图片和视频为学生讲解我国研发的绿色混凝土和低碳水泥技术已在全球多个建筑项目中得到应用,有效降低了建筑能耗、减少施工过程中的环境污染,以此增强学生的民族自豪感和责任感。

(二) 结合人才需求,创新“材料性能学”教学模式

新时代下,随着社会经济的飞速发展,对高素质材料专业人才的需求也与日俱增。对此,教师在开展“材料性能学”教学时,也应结合人才需求,对教学模式进行改革创新,培养出更多掌握扎实理论知识和良好实践技能的材料专业人才。首先,教师可以运用项目教学法,通过引入真实的工程项目情境,并设置相应项目任务,让学生在解决具体问题的过程中掌握材料性能学的理论知识和实践技能。例如,航空航天工程对材料的轻量化、高强度和高耐腐蚀性有着极高的要求。复合材料作为一种新型材料,以其优异的性能在航空航天工程中得到了广泛应用。教师可以让学生以小组,搜集并分析碳纤维增强塑料、玻璃纤维增强塑料等材料在航空航天领域的具体应用及原因。其次,教师应引入翻转课堂教学模式。在传统的“材料性能学”教学模式中,教师为课堂教学活动的主导,学生只是跟随教师的节奏被动接受知识。而翻转课堂则是强调学生作为教学主体的作用。让学生通过课前预习、课堂探究、课后巩固的方式进行学习。这种教学模式不仅可以更好地调动学生参与课程学习的积极性,还能促进他们对专业知识与技能的主动学习和深入思考。另外,为了增强学生的就业竞争力,教师还应加强与相关企业的合作与交流。通过与合作企业,引入企业的实际案例,为学生提供到一线参观、实践的机会,让学生能够直接了解材料行业的前沿动态和未来发展趋势。同时,学生在企业实践实习过程中,也能够收获实际工作经验,为未来真正步入工作岗位打下良好基础。

(三) 引入信息技术,拓展“材料性能学”教学资源

新工科强调在设置和发展新兴工科专业的基础上,积极推动现有工科专业的改革创新。而想要提升“材料性能学”课程教学改革的质量与效果,引入信息技术是一种有效手段。教师通过利用信息技术,可以有效地拓展课程教学资源,为学生提供更加多元化的学习体验。首先,教师可以加强对线上教学平台的使用。教师应定期将教学课件、预习资料、拓展资源上传至线上教学平台,可以让学生随时随地根据自身学习需求获取到相应学习资源。同时,平台也应收集学生的使用数据,并以此为依据为学生推荐个性化的学习路径,并根据学生的学习进度和兴趣方向为其定制专属学习计划,从而不断提高学生学习的针对性和效率。其次,

教师还应引入VR技术、AR技术等信息化技术手段,建立虚拟实验室。为学生构建一个互动性强、操作简便的实践学习环境,打破传统实验教学在时间和空间上的限制,保证学生能够安全进行各种复杂的材料性能测试和实验。这不仅可以降低实验教学成本,还能让学生体验到由于实验材料和安全问题无法在现实实验室进行的实验,从而加深学生对专业知识的理解和内化。与此同时,教师还可以借助人工智能和大数据技术等,对学生的学习行为进行分析,了解学生的学习习惯、知识掌握情况及存在的问题。并据此及时对教学策略和教学节奏进行调整,进一步提高“材料性能学”的课堂质量和学生的学习效果。总之,教师应利用好信息技术,不断拓展丰富“材料性能学”的教学资源,为学生提供一个更加多元化、灵活性高和互动性强的学习环境和体验。

(四) 强化立德树人,完善“材料性能学”教学评价

新工科背景下,“材料性能学”教学评价的建立健全也是提高专业人才培养质量的关键环节。对此,教师应树立以人为本、德育为先的先进教育理念,坚持育人为本,将促进学生的全面发展作为重要教学目标,并纳入教学评价内容当中。同时,教师也要以身作则,通过自身的言行和榜样力量,引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观,以此落实立德树人根本教育任务。教师在教学过程中应强化教学内容中的思政元素,并完善课程思政教学评价,科学、系统地评价学生对思政知识、社会主义核心价值观、中华优秀传统文化等理解与掌握,引导学生理解材料科学与社会责任、环境保护等方面的联系。此外,教师还应丰富“材料性能学”评价方式,通过对学生的课堂表现、作业完成情况、实验报告、小组展示和期末考试等多种评价内容进行考评,全面评估学生的学习情况。并加强对学生学习过程的评价,关注学生的课堂参与积极性、学习态度、线上教学平台学习数据等,及时了解学生的学习情况,并给予针对性指导和帮助。并建立完善的教学评价反馈机制,鼓励学生、教师和企业等各方参与教学评价,根据学生阶段表现提出反馈意见和建议,进而对教学评价体系进行调整和优化,不断提高教学评价的科学性和有效性。

四、结语

综上所述,在新工科背景下,“材料性能学”教学改革已经取得了一定成效。但教师仍需在教学内容、教学模式、教学资源、教学评价等方面进行进一步的探索与创新,从而构建一个更加科学、高效的“材料性能学”教学体系,培养出更多高质量材料专业人才,为我国经济社会发展贡献人才力量。

参考文献:

- [1] 张泽武, 鲍杰华, 吴超, 等. “新工科”背景下“复合材料性能学”项目化教学课程构建及实践[J]. 化工时刊, 2023, 37(06): 78-81.
- [2] 宁志华, 黄世清. 新工科背景下“材料力学”课程“金课”建设的教学探索与实践[J]. 教育教学论坛, 2023(49): 91-94.
- [3] 刘丽丽. 新工科背景下“材料科学基础”课程教学改革探索[J]. 科教导刊, 2023(30): 131-133.
- [4] 张程, 王艳杰. 虚拟仿真在《材料性能学》课程教学中的应用研究[J]. 北华航天工业学院学报, 2022, 32(05): 54-56.
- [5] 何秦川, 王益群. 基于材料科学与工程专业在新工科背景下《材料性能学》教学改革与探索[J]. 当代化工研究, 2022(10): 128-130.

校级重点项目: 课题编号: 2023JKT001; 基于产出导向的《材料性能学》课堂教学改革。