

新工科背景下《材料性能学》课程教学改革探讨

赵 焯

内蒙古科技大学材料与冶金学院, 稀土产业学院 内蒙古包头

【摘要】《材料性能学》课程是功能材料专业的必修课程,是功能材料专业人才培养的重中之重。在新工科背景下,如何激发学生课堂学习的主动性,培养学生在基础知识学习、分析与解决复杂工程问题能力,是本课程的主要教学目标。本文中提出了目前《材料性能学》课程教学过程中存在的主要问题,并提出通过调整教学重点、优化教学内容,采用多元化教学手段、构建课堂教学新模式和实施过程化考核方式、构建科学的考核评价体系等方式提高教学效率,实现教学相长。

【关键词】新工科; 教学改革; 课程评价

【收稿日期】2023 年 1 月 25 日 **【出刊日期】**2023 年 3 月 20 日 **【DOI】**10.12208/j.ijms.20230006

Discussion on the Teaching Reform of Material Properties under the background of new engineering

Ye Zhao

School of Materials and Metallurgy, School of Rare Earth Industry, Inner Mongolia University of Science and Technology, Baotou, Inner Mongolia

【Abstract】 "Material properties" course is a required course of functional materials major, and is the priority among priorities in the training of functional materials professionals. Under the background of new engineering, the main teaching objective of this course is how to stimulate students' initiative in classroom learning and cultivate students' ability to learn basic knowledge, analyze and solve complex engineering problems. This paper puts forward the main problems existing in the teaching process of Material Properties, and proposes to improve the teaching efficiency by adjusting the teaching focus, optimizing the teaching content, adopting diversified teaching methods, constructing the new classroom teaching mode and implementing the process assessment method, constructing the scientific assessment system and so on.

【Keywords】 New engineering; Teaching reform; Curriculum evaluation

科学技术的飞速发展对工科发展提出了前所未有的挑战。教育部提出了“新工科建设”工程教育改革发展战略来应对科技革命和产业变革,并先后制定发布《关于开展新工科研究与实践的通知》、《关于推荐新工科研究与实践项目的通知》和《教育部关于公布首批“新工科”研究与实践项目的通知》等文件,力争成为新一轮全球工程教育改革的引领者^[1]。2019年,教育部曾多次召开专题交流会,成立“全国新工科教育创新中心”,探索形成中国特色、世界水平的新工科教育体系,培养创新创业人才、引导和培育大学生创新创业精神,促进我国创新型国家建设的有效途径,打造世界工程创新中心和人才高

地。新工科建设正在从声势浩大的初级阶段进入稳扎稳打的新阶段,多种新工科建设百花齐放,比如“天大方案”和“F计划”等,如日中天的迅猛发展势头引起了国内外教育界、学术界和产业界的高度重视,并引起了极大反响^[2]。与传统工科相比,新工科的建設不仅包括建设新兴专业,还包括传统工科专业的升级与改造。在新工科背景下如何使传统工科专业焕发新生机是新工科建设的重点和难点。

材料是人类赖以生存和发展的物质基础,是人类文明的基石,是人类物质文明发展划时代的里程碑。新材料的开发源于人类对自然界知识的认知、实践和总结,而材料科学技术的进步又对人类社会

发展发挥着推动和支撑作用。新材料是世界各国必争的战略性新兴产业，也成为了当前最重要、发展最快的领域之一。《材料性能学》课程是功能材料专业的必修课程，在功能材料专业人才的培养中处于重要地位。该课程内容包括材料的力学性能和物理性能两大部分，其中力学性能主要以金属材料为主，系统地介绍材料的断裂韧性、耐磨性能和高温蠕变，物理性能主要以非金属材料的电、热、磁、光和介电等性能。通过本课程的学习，该课程的教学目标是使学生掌握材料力、热、光、电、磁和介电性能的理论基础、测试方法和原理，建立材料性能与化学成分、组织结构、环境条件之间的关系；熟悉提高材料性能的主要途径，以及材料或机件失效的基本分析方法；具备合理选材、用材、开发新型材料的必要基础知识和基本技能。随着社会的发展和科学技术的进步，功能材料产业结构不断调整和优化，产品结构不断丰富，对专业教学与专业工程人才培养也提出了更高的要求。然而，传统的《材料性能学》课程教学内容、教学模式和考核评价，已经不能完全满足培养新工科人才的需求。因此，如何结合新工科建设实际需求，对《材料性能学》课程教学进行改革，探索新工科背景下的教学方法，在促进产教融合方面具有重要意义。

1 目前课堂教学存在的问题

《材料性能学》是功能材料专业的主干课程，是材料学科的重要组成部分，也是功能材料专业开展新工科建设的重点课程。该课程的教学目标是使学生掌握材料力、热、光、电、磁和介电等性能的理论基础、测试方法和原理，建立材料性能与化学成分、组织结构、环境条件之间的关系；熟悉提高材料性能的主要途径，以及材料或机件失效的基本分析方法，具备合理选材、用材、开发新型材料的必要基础知识和基本技能，针对产品和工程的需求，能够设计或优化材料性能的制备加工工艺，确定合理可行的解决方案。不可忽视的是，面对新工科建设的新形势，基于传统教学理念的《材料性能学》课程教学，存在着诸多需要思考和亟待改革的问题：

1.1 理论性太强，学习兴趣不高

《材料性能学》课程涉及力、热、光、电、磁等方面，内容广泛、专业术语多、理论性强。在传统的教学方式下，教师需要在课堂上花费大量的时

间讲解理论知识，学生只能被动的接受，而这些理论知识对于初学者而言，往往会感到枯燥乏味、难以理解，导致学生对该课程的学习提不起兴趣。

1.2 教学模式单一，学生参与度不高

《材料性能学》课堂教学方式主要以“板书+PPT”讲授为主，课后作业为辅，这种传统的“教师讲、学生听”的单向输入模式，导致学生在学习中缺乏主动性。而且，这种教学模式更偏重理论教学，往往忽视了对学生创新能力的培养，难以满足新工科背景下创新型、应用型人才的培养理念。

1.3 实践环节欠缺，学生工程意识不强

《材料性能学》课程为理论必修课，所以在教学过程中，教师往往会将教学重点集中在理论教学方面，而忽略实践教学的重要性，造成学生在学习过程中的“短板”。功能材料专业是一个对学生实践操作能力要求较高的专业，学生想要在材料学领域有所建树，就必须在掌握足够的理论知识基础上有丰富的实践经验，才不至于与企业脱节。

1.4 课程考核方式单一，缺少反馈与激励机制

目前《材料性能学》课程采用的考核方式为：70%闭卷考试+30%平时作业，期末的闭卷考试成绩可以说是“一锤定音”，缺乏客观性、反馈性与激励性，无法有效地调动学生的学习积极性和掌握工程技术的能动性。而且闭卷考试和平时作业存在着重理论轻应用的弊端，在一定程度上限制了学生创新思维的发展和解决复杂工程问题能力的提高，无法达到新工科形势下对工程型技术人才的要求。

2 新工科背景下，教学环节创新性改革

近年来，我国的社会经济和科学技术飞速发展，已经从过去“站起来”、“富起来”的初级发展阶段，正在高速迈向“强起来”这一阶段，同时对高等教育人才培养提出了更高的要求。现如今，高等教育培养出的新工科人才必需具备能够引领全球工程教育的卓越人才，而非过去的跟跑型工程人才。因此，只有以新工科建设为引领，转型升级人才培养目标和方向，将老工科专业课程在教学内容、教学方法以及考评机制方面都做出相应调整，才能适应现代科技产业的发展。

2.1 调整教学重点，优化教学内容

(1) 为适应材料科学与技术的飞速发展，培养创新实践能力强的优秀人才，必须对教学重点做出

相应调整。根据专业建设的要求,有重点的把握和适当的取舍传统教材内容,课程重点内容的讲解上突出力、热、光、电、磁和介电性能在实际应用中所涉及的部分,使学生掌握材料力、热、光、电、磁和介电性能的理论基础、测试方法和原理,建立材料性能与化学成分、组织结构、环境条件之间的关系,略讲与其他课程重复的知识点,精炼优化教材内容,提高学生的学习效率。(2)引导学生利用媒体资源,比如“中国大学 MOOC”、“哔哩哔哩”、“学习强国”等网站资源,将其中的精品课程和实践演示内容与本课程教学内容相结合,突破课堂的时间和空间限制,丰富教学内容^[3]。(3)教学内容中实践性较强的工程应用部分,可以通过视频的方式将生产过程、应用案例进行展示,丰富教学内容,调动学生的积极性。(4)将材料学相关专业教师的科研项目引入课堂教学,即将教师的科研项目作为案例,引导学生自行思考、设计、组织、执行科研项目内容,从而激发学生的创新思维,培养学生具备自主分析问题、快速解决问题的能力^[4]。

2.2 采用多元化教学手段,构建课堂教学新模式

(1)为满足新工科建设需要,必须改变现有的教学理念,应该摒弃过去的“一言堂”教学模式,提出以学生为本的启发联想式教学模式,以科研问题和企业需求为导向,引入工程案例,启发学生的思维,培养学生的自学能力、实践能力和创新能力^[5]。

(2)在传统的“PPT+板书”的教学模式基础上,应有效利用智慧课堂。首先应提高教师的 PPT 制作水平和适用效果,包括内容布置、版面设计以及动画效果,其次应适当添加一些与教学内容相匹配的动画元素,以吸引学生的注意力,最后利用翻转课堂的方式,与学生进行深度交流和互动,加大学生综合能力的培养。(3)将重要知识点单独拿出来建立微课堂,加深和巩固重点内容,同时提倡学生有效利用网络资源,通过“慕课”、“公开课”和“在线课程”等多渠道吸收不同教师的讲课精髓。(4)鼓励学生积极参加“互联网+”、“挑战杯”等创新创业类竞赛项目,培养学生的实验操作技能,提高学生分析问题、解决问题的能力,为学生将来的科研或生产做好衔接和过渡。

2.3 实施过程化考核方式,构建科学的考核评

价体系

采用“3+1”课程考核模式评价学生成绩,即“学习态度、课堂讨论和实验设计”3个过程考核纳入评价范围,再结合期末考试成绩给出最终成绩。(1)通过课堂活跃度来观察学生对知识掌握情况,主要使通过提问的方式。此外,布置线上单元测试主要考察学生课前预习和课后巩固情况,教师可根据学生的测试成绩调整授课内容。(2)以小组为单位分工合作,利用翻转课堂的形式进行分享,根据小组互评、老师评阅、讨论区发言等给出综合评分,发挥学生的主体地位,提高学生学习的参与度与积极性。(3)以小组为单位,基于课堂理论知识的学习,设计实验,从力、热、光、电、磁等方面选择其中一种应用,选择合适的材料体系,进行材料制备,并且对其性能进行表征,考核学生通过理论知识解决工程问题的能力。(4)期末闭卷考试题型均为主观题,包括简答题、结合工程案例的综合论述题等,考察学生的综合运用知识解决问题的能力。通过“全流程”考评体系实时掌握学生在基础知识学习、分析与解决复杂工程问题及创新能力方面的大数据,有针对性地进行教学设计,从而提高教学效率,实现教学相长。

参考文献

- [1] 夏小华. 新工科人才的工程素质及其培育路径[J]. 上海理工大学学报(社会科学版), 2020(42): 377-382.
- [2] 顾佩华. 新工科与新范式:实践探索和思考[J]. 高等工程教育研究, 2020(04):1-19.
- [3] 何秦川. 互联网+背景下“玻璃工艺学”教学改革探索[J]. 科教导刊, 2022 (07): 79-81.
- [4] 丁玉琴, 胡佳, 张琳等. 在《食品工程原理》课程教学中培养学生的工程意识[J]. 课程教育研究, 2018(39):245-246.
- [5] 肖东, 李皋, 唐海军等. “双一流”建设视角下的本科教育课程教学改革研究[J]. 课程教育研究, 2018(39): 246.

版权声明: ©2023 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS