

拿什么奉献给你，大学课堂

周宏伟

摘要：以建设国家级一流本科课程和教育部课程思政示范课程为背景，结合笔者课程建设和讲授的经验，从呈现学科发展简史、厘清知识来龙去脉、契合国家重大需求、增强文化自信自信、正身律己恪守师德、自身建设进阶发展六个方面，以基础力学课程为例，论述加强课程建设、充实课程内涵、营造精品课堂的理念、方式与方法。

关键词：课堂；课程；人文；素养；基础力学

一、引言

信息时代，AI助力学生获取知识的方式已然发生了深刻变化，也给教师带来了前所未有的挑战。2024年，诺贝尔奖将AI推上了科学中心舞台。大学教师会被AI取代吗？大学课堂会面临去课堂化的风险吗？

回溯过去20余年，大学课堂也曾经历过多媒体、翻转课堂、微课、慕课等授课方式的变革，在这种多元化教学方式的大背景下，传统的课堂教学如何求新求变，顺应时代需求，大学教师如何组织教学，大学课堂该如何更好地服务于新时代人才培养，是我们直面挑战必须要回答的问题。

二、加强课程建设

1. 呈现学科发展简史

良好的课堂开局可帮助学生建立学习兴趣，也可帮助教师增强教学自信，使教师在讲课中游刃有余。以笔者至今24年未间断讲授的材料力学课程为例，力学类课程极易让教师陷入“学生不来、来了不听、听了也不思考”的尴尬境地，

往往是第一堂课结束，教师和学生之间就进入了一种“互斥”状态，教师虽满腔热血、踌躇满志，渴望一展才华，但学生则开始感觉乏味。

笔者从2001年第一次在中国矿业大学（北京）开设材料力学课程，每年讲授70学时。材料力学是一门出名的枯燥难懂的课程，为了不让学生在课堂上打瞌睡，真正能听进去，提升学生的到课率、抬头率、满意率，确实需要狠下功夫。

笔者的开篇第一课是从“中文是象形文字，力学的力像什么形？”这样一个问题开始的，一个让学生意想不到的开局问题，往往会引发课堂热烈回应，这样学生的注意力自然就提升了。课堂从甲骨文中“力”的文字形象开始，讲到秦篆的“力”，再到现代的“力”，从农具讲到力学，课程似乎有了一点人文因素^[1]。

实际上，自然科学课程适当增加一点人文因素，不仅可使课程变得有趣起来，而且还可激发学生兴趣。所谓基础力学教学中的人文因素，就是用历史的眼光、发展的眼光重新审视力学的基本概念、基本原理和基本方法。以材料力学课程为例，材料力学中提到了众多科学家，如牛顿、胡克、哥白尼、伽利略、莱布尼茨、泊松、圣维南、欧拉、铁摩辛柯、卡斯蒂利亚努、爱因

周宏伟，中国矿业大学（北京）教授，国家级教学名师。

斯坦、周培源等，真是繁星闪烁。将这些人物对力学的贡献“串一串”，就可大致勾勒出材料力学课程知识体系的基本框架^[2]。

讲好开篇第一课非常关键，不仅要构建课程的大致框架，同时要讲清楚课程的来龙去脉。为了上好课程第一堂课，讲好学科史，教师需查阅大量资料。例如力学的产生与由来，力学系统知识从何而来，力学是如何在中国传播的，中国的力学在世界上的地位等，这些都是吸引学生的好话题。有些问题不妨进一步考证一番，还历史真实的同时也可获得意外的惊喜，学生的学习兴趣可以一下子被激发起来。

2. 厘清知识来龙去脉

力学既有对自然现象进行描述、理解和预测的科学属性^[3]，又有面对工程、服务于工程的工程属性。材料力学是第一门引入变形概念和变形体的力学课程，其工程属性更加明显，涉及的拉压、扭转、弯曲、剪切等载荷形式下的变形都是工程问题的模型概化，主要研究材料在单一和组合外力作用下产生的应变、应力、强度、刚度、稳定性和导致各种材料破坏的极限等内容，具有非常悠久的历史。材料力学的发展得益于几个经典工程问题的解决。

首先是拉伸问题。1638年，伽利略出版了《关于两门新科学的对话》，1914年该书被译成英文。该书的出版通常被认为是材料力学开始形成一门独立学科的标志。伽利略这位科学巨匠尝试用科学的解析方法确定构件的尺寸，讨论的第一个问题是直杆轴向拉伸问题，得到承载能力与横截面面积成正比而与长度无关的正确结论。

其次是梁的弯曲问题。梁的弯曲建模是材料力学最经典的问题之一，伽利略在《关于两门新科学的对话》中探讨了梁的弯曲问题，并将外伸梁的根部应力假设为均匀分布，该模型的概念图还被用作英译版的封面。马略特摒弃了均匀分布模型而发展了弯曲应力线性分布的模型，但没有中性层的概念。胡克认为梁弯曲时一侧纤维伸长、另一侧纤维缩短，必然存在既不伸长也不缩短的中性层。雅各布·伯努利等

后续的研究工作都涉及了这一问题，直到1823年纳维才在他的材料力学讲义中给出正确的结论，今天我们将梁的弯曲理论假设称之为伯努利-纳维假设。

最后是杆件扭转问题。对于圆轴扭转问题，库仑分别于1777年和1784年发表的两篇论文可以认为是具有开创意义的工作。其后英国科学家杨在1807年得到了横截面上切应力与到轴心距离成正比的正确结论。此后，圣维南于19世纪中叶运用弹性力学方法奠定了柱体扭转理论研究的基础，因而学术界习惯将柱体扭转问题称为圣维南问题。

这些经典问题的解决，一方面使材料力学逐渐从百科全书式的教材中剥离出来，构成了材料力学最基础、最普遍的内容；另一方面极大地推动了以蒸汽机为标志的工业革命，同时，大量机械构件需要检验其强度，这又极大地推动了材料力学学科的进步。

只有深刻理解课程的历史背景，才能更好地讲解课程的知识点。为了更好地解释材料力学课程知识点，教室里的梁柱、墙壁、桌椅等，都可以作为讲课的例子；生活中的材料力学现象和工程中的受力构件，也可作为课堂上知识点的拓展内容。

三、充实课程内涵

1. 契合国家重大需求

我国力学之父、应用数学之父钱伟长先生在20世纪80年代就提出：不上课，就不是老师；不搞科研，就不是好老师。不仅如此，钱伟长先生一生都在践行“祖国的需要就是我的专业”这一科学家精神和教育家精神。高校教师从事科学研究，须契合国家的重大需求，这样可极大地促进教学水平的提升。

实际上，教学问题的答案，往往需要在科学研究中寻找。教师需要掌握某一领域的“学术地图”，高屋建瓴地指导学生攀登学术高峰，用科学的方法，把学生培养成一流人才。教师的价值不只是给学生传授知识，更重要的是对学生创新

思维的引领、视野的拓展与价值观的塑造^[4-5]。

思想实验可以带来广阔的研究视野，并非“真刀真枪”诉诸感官的实验，它需要的是想象力。教师可将思想实验融入学生培养过程。从经典的伽利略重力实验，到爱因斯坦相对论思想实验，一场场关于力学科学的头脑风暴，在无边的畅想和思辨中驰骋，引导学生开拓思维，追求心智的荣耀。

近年笔者受邀在高等教育出版社、中国力学学会等举办的全国性教学研究会议上做了10余场报告，和年轻教师交流时都会被问到同一个问题：高校教师，尤其是力学教师需要搞学术研究吗？回答当然是肯定的。

笔者曾带着工程力学专业毕业班做过这样一个实验：教师与学生同时学习一个全新知识（比如暗物质），在初期的单位时间内，教师的学习效果并不如学生好。有从业者根据这一结果怀疑教师的作用，甚至提出了去课堂化的教学模式。

实际上，这一现象引出一个深层次的问题——教师何以成其为教师。要回答这一问题，首先看看笔者和学生做过的一个关于暗物质知识的后续实验结果。经过前期知识积累，学生对暗物质有了一定的背景知识，甚至对暗物质探测方法都能侃侃而谈。笔者请学生继续思考一个问题：既然目前还没有直接证据证明暗物质的存在，那为何大家相信暗物质真的存在呢？实际上，这一现象是天文学家根据观测到距离星系中心不同半径处的恒星和气体的旋转速度和模型预测结果有很大差距的这一事实，而做出的推断。此时，天体运动的力学化模型就登场了。

从理论上，要合理解释实际观测和模型预测的差异，要么修正引力理论，修正大尺度上牛顿力学或爱因斯坦的广义相对论，从而解释观测异常的现象；要么引入新的物质成分（暗物质），来解释星系和星系团的大尺度动力学问题。大多数甚至绝大多数选择了后者，也就是相信暗物质的存在。在这一过程中，教师的作用是引导学生通过思想实验推测暗物质存在，是一种思想实验，这是需要长期学术研究才能

积累达成的素养。

2. 增强文化自信

力学课程因文化互鉴而精彩纷呈，力学课堂如何传承文化基因、厚植文化自信？笔者认为，课程思政是一个很好的举措。课程思政涉及知识—能力—素质一体化创新教学方法，需要教师在自身扎实的专业功底和丰富的德育经验基础上，精密设计课程思政环境，把思政元素顺理成章地融入课程教学中，真正实现“无形之形”的教学效果。

要实现以知识与能力、过程与方法、情感态度与价值观的教学目标，在课程大纲要求的教学内容基础上，要深入挖掘知识点的思政元素，将课程知识与思政教育紧密联系起来。通过力学历史人物或故事串联课程知识模块，营造生动活泼的教学氛围，增强课堂魅力，帮助学生构筑力学知识体系的坚实基础，既注重基础力学的系统性，又呈现基础力学的丰富多彩。

以梁的弯曲正应力为例，该问题可追溯到1638年伽利略的梁模型。直到1823年，纳维才给出了梁弯曲理论的正确模型，是建立在三个假设基础上的梁的模型。课堂教学中，把从三个假设导出梁的弯曲理论的过程讲清楚的同时，也说明了我们一直还在强调力学研究的一个重要观点：力学模型是建立在假设基础之上的，没有假设，就没有力学模型。

新中国成立后，尤其是改革开放40多年来，我国科学家对梁模型进行了进一步发展和工程应用，取得了丰硕成果。20世纪70年代，宋振骐院士以梁模型为基础，提出了采煤工作面的传递岩梁模型。该模型中，考虑上覆岩层自重作用下产生弯曲变形，用岩梁的正应力判断梁的起裂条件，岩梁在煤壁上方开裂，开裂后，岩梁由固支梁转化为简支梁，并将进一步产生弯曲下沉。因此，宋振骐院士提出了“限定变形”的理念，并以此为依据设计并优化了工作面支架。

钱鸣高院士在经典梁模型的基础上，提出了采煤工程面的砌体梁模型。砌体梁模型认为，随着工作的推进，岩梁悬臂跨度逐渐加大，当

岩梁的最大正应力超过岩石强度时,岩梁将产生周期性断裂,并产生回转变形。岩梁的回转变形在有限空间内,将形成砌体结构,整个结构将出现平衡—失稳—再平衡的周期过程。该模型为工作面上覆岩层控制提供了理论依据。

钱鸣高院士、宋振骐院士在经典梁模型的基础上,发展起来的采煤工作面矿压理论,不仅奠定了我国矿压理论的国际地位,使我国矿业理论研究处于国际领先水平,而且为我国综合机械化采煤做出了巨大贡献,极大地支撑了我国国民经济飞速发展对能源的需求。我国学者为“梁的弯曲理论”这个经历了近400年发展历程的经典课题,发出了中国学者声音,做出了中国学者贡献。

四、营造精品课堂

1. 正身律己恪守师德

正身律己恪守师德不仅是师德师风建设的具象化,而且是弘扬教育家精神的基本要求。教师不仅应该有赤诚报国的家国情怀,敬业奉献的职业操守,还要有淡泊名利的人生态度,敢为人先的敬业精神。

在学生眼里,大学就等于课堂,课堂就等于老师。课堂上,教师的一言一行,会被学生看在眼里记在心里,会对学生产生潜移默化的影响,并形成学生的思维认知和价值判断。比如,笔者20多年始终坚持站姿授课,板书授课。力学课程逻辑性强,手写板书能把学生一步步代入公式推导过程,学生和教师一起拆解晦涩的知识,梳理出清晰的思路。

每堂课笔者都会提前10分钟到教室,进行课前准备。无论科研多么繁忙、出差多么频繁,都极少调课。常有不少毕业学生和笔者联系,说到笔者的课,无一例外地会提到板书授课和提前10分钟到教室这两件小事给他们留下了深刻印象,也潜移默化地影响了他们。

课堂上,学生一个疑惑的眼神,一个细微的表情,教师都要敏锐地觉察,并根据学生的反应,调整节奏,调节气氛,并适当地运用幽默,学生开怀大笑的同时能够有所触动,将上课分

心的学生的注意力再次吸引到课堂中。

2. 自身建设进阶发展

教师培养学生成才,教师同样需要成长,需要强化自身建设、不断提升内涵。高校教师会承担诸如立德树人、传承文化等教学责任,科技攻关、学术研究等科研责任,学会兼职、审稿评议等社会责任,日常事务众多,“忙”似乎成了永恒的主题。高校教师如何在繁忙的日常事务中不迷失自我,强化自身建设,确实是一个巨大的挑战。

首先,从事契合国家重大需求的科研。过去的国家“863”计划、“973”计划、科技攻关到后来的国家“十三五”重点研发计划、国家“十四五”重点研发计划以及重大专项等,无一不体现了国家的重大需求。带领团队从事这类项目的研究,开展有组织科研,不仅可促进科技进步,提升国家科技水平,还可为教学活动增加不少底气。

其次,要不断积累他山之石的素材。笔者曾应邀到德国、法国、丹麦、荷兰、波兰、新加坡等国家进行学术访问,与国际一流学者交流切磋,更清晰地定位学术坐标。我们应该有底气坚持自己的学术风骨。中国与世界科技的对话,源自内心的文化自信和文化定力,对人才培养和科学研究有着至关重要的意义,更需要一代代学者的接续传递,需要青年人沉心静气,接受系统的科学训练,高质量的投入时间与精力。

最后,教师需要不断提升自己的境界。教师的职称晋升、人才头衔、教学科研成果只是自身建设的必备品,更为重要的是立志成为教育教学大家,精通透过现象看本质、透过知识看能力,将学生的素质培养作为第一要务,深谙“授人以鱼,不如授人以渔”的教学思想。具备深邃的思想,时时处处都能感召他人,实现学品与人品的高度统一。

当然,教师的自身建设还包括其他一些内涵,例如建一门好课程、当一个好老师、编一部好教材、带一个好团队等。

(下转第96页)

等教育教材领域的可能性与可行性。三是坚持凡编必审原则。由于教材的特殊性，本科数字教材必须经过严格审核方能出版发行。要将数字技术为教材建设所用，必须加强在本科数字教材研制全流程中对数字技术及其衍生产品的合法合规性审查与监督。

参考文献：

- [1] 刘文字，伦嘉言，范静. 框架分析视域下“三全育人”政策的演化与推进建议[J]. 现代教育管理，2020（9）：14-21.
- [2] 赵丽霞，沙沙. 数字教材政策：发展历程、问题分析与未来展望[J]. 中国数字出版，2024，2（6）：7-16.
- [3] 曾斌，刘海漂. 我国数字教材建设与应用的路径探析[J]. 科技与出版，2023（2）：62-68.

[4] 李林，林巍，陈叶，等. 对数字教材建设的认识与思考[J]. 中国编辑，2021（5）：58-61.

[5] 潘信林，罗妍. 建立健全更加公平的教材供给机制[J]. 全球教育展望，2024（11）：43-54.

[6] 张玉，罗生全，杨柳. 数字教材落实国家事权：要义证成、逻辑图景与实践探索[J]. 教育科学研究，2024（11）：43-50.

[7] 徐国庆. 数字化教材开发的理论、技术与政策[J]. 中国职业技术教育，2024（23）：3-9.

[基金项目：国家社会科学基金教育学一般课题“‘一带一路’倡议下创新创业大学生跨文化能力培养研究”（项目编号：BIA200170）]

[责任编辑：黄 强]

（上接第 86 页）

五、 结束语

教书是良心活。高水平教师营造高水平课堂，一堂活色生香、清澈见底、荡气回肠的好课，不仅可使学生如沐春风，而且教师人格也将影响学生的一生。上好课是教师的职业素养，是一种追求，需要多方面的修行。课堂上教师情感的投入，潜移默化地将优秀品质融入课堂，就具有了 AI 不可替代的特色，能够将传授知识与塑造人格高度统一，向学生传递坚定的力量和理性的光芒，引导学生将个人理想契合国家需求的信念，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

参考文献：

- [1] 周宏伟. 浅论基础力学教学中的人文因素[J]. 力学与实践，2007，29（1）：79-80，91.
- [2] 武际可. 力学史[M]. 上海：上海辞书出版社，2010.

[3] 谢和平. 自然科学经典文选导读[M]. 北京：清华大学出版社，2020.

[4] 胡海岩. 力学教育的几个问题及其对策[J]. 力学与实践，2020，42（5）：598-602.

[5] 郑泉水. 论创新型工科的力学课程体系[J]. 力学与实践，2018，40（2）：194-202.

[基金项目：2022 年教育部第二批虚拟教研室建设项目“材料力学课程虚拟教研室”（项目编号：2022-43）；2022 年北京市高等教育本科教学改革创新重点项目“矿业特色高校本硕博贯通式人才培养模式研究”（项目编号：2022-28）]

[责任编辑：黄 强]



周宏伟

，中国矿业大学（北京）教授，国家教学名师。被授予有突出贡献中青年专家称号，享受国务院政府特殊津贴。负责并讲授的课程入选国家一流本科课程、教育部课程思政示范课程。担任教育部全国高校黄大年式教师团队负责人、教育部虚拟教研室负责人。两次获北京市教学成果奖。长期从事深部开采、能源储备、高放废物地质处置中的岩石力学研究。负责完成多项国家973课题、国家“十三五”重点研发计划课题、国家自然科学基金、科技部国际合作项目等。曾获国家自然科学基金二等奖1项、教育部自然科学奖3项。