

课程名称	流体力学
课程团队	田素梅, 王成军, 王建明, 刘凯, 杨波, 李国文, 郑玮琳, 朱建勇, 关鹏
课程简介	<p>《流体力学》是飞行器动力工程专业与能源动力工程专业的重要专业基础课程, 它既具有较系统的理论体系, 又密切联系工程实际, 对学习相关专业课及此后的专业发展都是不可缺少的理论基础。通过本课程的学习, 使学生掌握流体运动的基本概念、基本规律与原理, 理解流体特别是可压缩流体及高速流动气体中的特殊物理现象, 学会必要的流体力学的分析和计算方法, 掌握一定的流体力学实验技术, 培养学生分析和解决问题的能力。为学好后续的课程、从事专业技术工作和科学研究打好必要的基础。</p>
取得的成果	<p>应用型人才培养模式不仅是狭窄的专业能力培养或是简单的技能训练, 而是需要构建以能力为核心的课程体系, 并通过课程的实施实现专业人才培养目标。航空发动机学院流体力学教学团队从教学理念、教学内容、教学模式、评价体系等多方面实现教学改革, 努力打造“以学生为中心”, “以能力培养为主线”, “以产出为导向”的现代大学课程。</p> <p>1. 课程团队建设与能力提升</p> <p>课程教学团队建设是提升教学质量的关键。流体力学教学团队拥有专任教师 8 人, 高级实验师 1 人。课程团队以学科发展和应用型人才培养为目标积极开展各类教学交流活动, 重视队伍建设, 坚持集体备课 (图 1), 教师之间取长补短, 不断提升教学团队整体教学水平和教学质量。鼓励教学质量优秀的教师参加各类教学大赛 (图 2), 制定青年教师的培养进修方案, 关心青年教师成长。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div data-bbox="438 1704 858 1921" style="text-align: center;">  <p>(a) 沈航“课堂大讲堂”讲座</p> </div> <div data-bbox="874 1704 1321 1921" style="text-align: center;">  <p>(b) 课程组教研活动</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">图 1 课程团队教研活动</p>



(a) 省级一流课程



(b) 沈航教师创新大赛

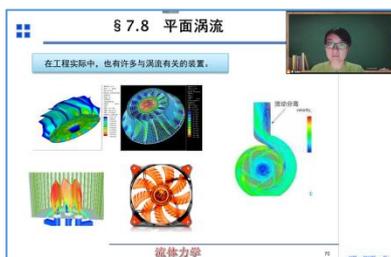
图 2 教学比赛活动

2. 课程资源建设及应用

《流体力学》课程团队经过三轮混合式教学模式实践和探索，对线上线下混合式教学过程进行了重新规划。线上学习资源的建设从前期的中国大学 MOOC 精品课程资源（图 3）到如今的雨课堂、学习通平台，涵盖了大量的教师们精心挑选和录制的视频学习资料（图 4）。为了实现能力培养的教学目标，流体力学课程更注重过程性考核，课程团队建设了课堂测试题库和融智云考试题库（图 5）。



图 3 流体力学 spoc 课程



(a) 线上理论课

(b) 线上实验课

图 4 流体力学线上教学资源建设



图 5 流体力学题库建设

3. 线上线下混合式教学设计创新

线上线下混合式教学模式最大的特色是可以将传统课堂的“教师教”转变为以学生为中心的“学生”学。教师根据学生的自身特点和学习水平，做好组织、激励、指导和评价工作（如图 6），并运用教师本身的专业知识引领学生掌握知识和收获能力。目前我校正大力推进各专业进行工程教育专业认证，而工程教育专业认证的核心思想就是 OBE 理念所推崇的以学生为中心，因此线上线下混合式教学模式是工程认证期间教学改革的不二选择。混合式教学是基于互联网和大数据技术实现的，通过数据的归纳和总结可以对学生的学习行为进行全方位分析，学生学习画像更加具体形象。同时教学过程以此数据为依据进行优化，教师的教学水平和课程的教学质量都能得以提升。

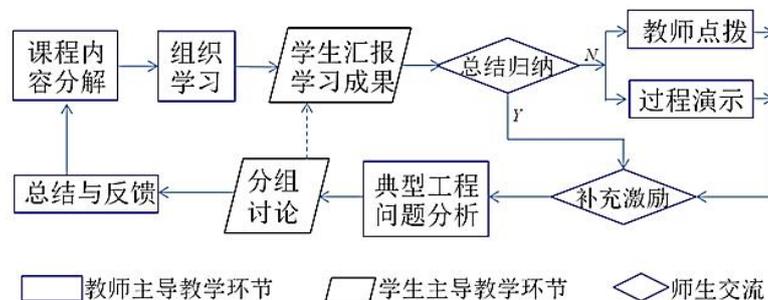


图 6 以“学生为中心”的教学过程设计

4. 课程内容与组织实施

流体力学课程教学团队经过多轮混合式教学尝试，已经对线上

学习内容和线下讲授内容进行了模块划分，具体包括：课前导学、线上自主学习、线下教学、线上线下深度讨论、过程性考核模块。在课程内容的构建过程中注重与专业方向的结合，在教学过程中适当融入航空发动机相关专业知识，以产教融合大楼实训基地为依托，引导学生将知识应用到实际工程问题中（图7）。



图7 流体力学专业应用

高校学生仍处在世界观、人生观和价值观的形成与完善时期，对自我的认知和定位不够，需要老师予以正确引导。课程团队以专业知识为载体，在教学过程中“润物细无声”地实施思政教育，实现育人与育才的双育人模式（图8）。

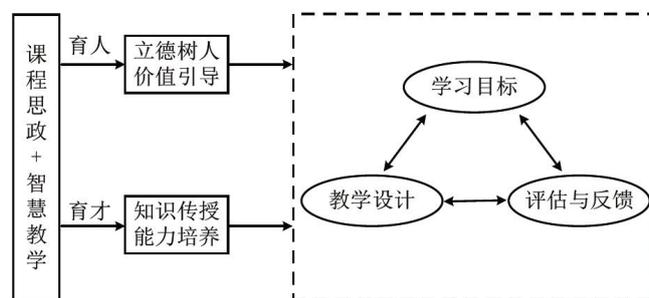


图8 双育人模式

案例成效

流体力学课程团队以应用型人才培养为核心教学目标，对课

程的教学内容和教学过程进行了精心设计，引入翻转课堂、情景导入、互动讨论和师生互评等教学手段增加课堂趣味性，采用过程性考核注重公平公正，测试难易适当。着力提高学生的课堂参与度和积极性，培养学生自主学习和深入学习的能力，努力提高学生勇于探索的创新精神和善于解决复杂工程问题的实践能力。在实施课程改革的过程中，课程团队的全体教师积极探索新型教学方法，深入钻研育人方式，取得了一定的成绩，其中校级教学成果奖1项，教学比赛获奖2项，成功获批校级教改项目4项，发表流体力学课程相关教改论文5篇。



图9 获奖证书