

基于 fluent 虚拟仿真软件的建筑环境与能源应用 工程专业流体力学课程教学研究与实践

Research and Practice of Fluid Mechanics Course Teaching for Building Environment and Energy Application Engineering Specialty Based on Fluent Virtual Simulation Software

温志梅
Zhimei Wen

山东华宇工学院 中国·山东 德州 253034

Shandong Huayu Institute of technology, Dezhou, Shandong, 253034, China

摘要: Fluent: CFD 商业软件 FLUENT, 是通用 CFD 软件包, 用来模拟从不可压缩到高度可压缩范围内的复杂流动。目前与 FLUENT 配合最好的标准网格软件是 ICEM。FLUENT 系列软件包括通用的 CFD 软件 FLUENT、POLY­、FLOW、FIDAP, 工程设计软件 FloWizard、FLUENT for CATIAV5, 前处理软件 Gambit、TGrid、G/Turbo, CFD 教学软件 FlowLab, 面向特定专业应用的 ICEPAK、AIRPAK、MIXSIM 软件等。

Abstract: fluent: CFD commercial software FLUENT is a general CFD software package, which is used to simulate the complex flow from incompressible to highly compressible. At present, ICEM is the best standard grid software with fluent. Fluent series software includes general CFD software FLUENT, poly & shy, flow, FIDAP, engineering design software flowwizard, fluent for catia5, preprocessing software gambit, TGrid, g / turbo, CFD teaching software flowlab, specific professional application oriented Icepak, Airpak, mixsim, etc.

关键词: fluent; 虚拟仿真软件; 流体力学课程教学研究与实践

Keywords: fluent; virtual simulation software; teaching research and practice of fluid mechanics

基金项目: 山东华宇工学院 2019 年度教育教学改革研究项目“虚拟仿真软件在建筑环境专业课程中的应用研究”(2019JG21) 研究成果

DOI: 10.36012/sdc.v3i1.2848

在 CFD (Computational Fluid Dynamics, 计算流体力学) 软件中, Fluent 软件是目前国内外使用最多的商业软件之一, 在美国的市场占有率为 60%, 大部分与流体、热传递有关的工业领域均可使用。在国外的高等院校 Fluent 软件已经贯穿到整个教学科研活动中, 成为学生必须掌握的软件之一。

国内很多高校已经在尝试将 Fluent 应用到教学中。如成都大学周洋教授《工程流体力学引入 Fluent 软件的教学改革实践研究》、长沙理工大学胡朋教授《Fluent 在工

程结构抗风试验教学中的利用》、徐州工程学院于萍教授《Fluent 软件在工程流体力学教学中的应用》等, 大部分高校将 Fluent 软件应用到教学的某个模块和环节, 并取得了很好的效果, 并没有能贯穿到整个教学过程及后续的课程设计中。

1 对已有研究的学术和应用价值

1.1 学术价值

《流体力学》主要研究在各种力的作用下, 流体本身的状态, 以及流体和固体壁面、流体和流体间、流体与其他运

【作者简介】 温志梅 (1985~), 女, 满族, 河北青龙人, 山东华宇工学院、副教授、硕士, 从事暖通空调研究。

动形态之间的相互作用和流动的规律,在生活、科学技术及工程中具有重要的应用价值。目前,我国大多数高等院校的工科专业都开设《流体力学》课程,其是暖通、给排水、土木工程、水利水电、石油工业、农田水利、动力、航空等专业的专业基础课。描述流体运动特征的基本方程是纳维-斯托克斯方程,简称N-S方程。它是非线性微分方程,其中包含流体的运动速度、压强、密度、粘度及温度等变量,而这些都是空间位置和时间的函数,这就造成《流体力学》课程对于大部分同学来说是抽象的、枯燥的、难懂的。而目前《流体力学》传统的授课方式以纯理论教学为主,在授课过程会采用多媒体技术(电子课件、图片、视频等),但是学生印象并不深刻,无法深入理解基本原理,造成学生学习积极性弱,兴趣不高,教学效果不理想。因此,需要寻求一种新型授课方式来提高学生上课时的专注力,对知识的理解能力和利用所学知识解决实际问题的能力。

1.2 应用价值

《流体力学》课程可以为学生后续学习《流体输配管网》、《建筑环境控制系统》等课程做好理论铺垫,并为之后的《建筑环境控制系统课程设计》、《工程设计生产实习》及毕业设计奠定基础,是将理论知识转化成实际工程应用的纽带。因此,通过将Fluent流体仿真软件融入到《流体力学》课程教学中,可以将抽象问题图像化,微观变化趋势化,复杂问题模块化,加深学生对基本理论知识的理解,加强课堂教学的生动性,调动学生学习的积极性,激发学生对流体力学的学习兴趣。通过此教学方式不但可以拓宽学生视野,提高学生主动探索新知识的能力,提高学生的动手能力,同时还能利用Fluent软件来解决实际工程问题的能力,有利于开展科研工作。

3 完善《流体力学》课程标准、授课计划和教案

《流体力学》课程要求学生掌握流体力学相关基础知识,并能够利用理论知识,结合具体工程情况,计算并分析实际问题,同时注重学生的整体能力培养,使其具备发现问题、解决问题的能力,使学生成为兼顾掌握理论知识与解决实际工程问题的新时代应用技术型人才。

完善《流体力学》课程标准、授课计划和教案,并制作配套的多媒体课件,研发一套《流体力学》课程的各种教学工程模型,寻找提高课堂教学质量、激发学生学习兴趣的方法。充分发挥Fluent流体仿真软件在处理复杂工程问题时具有独特的优势,完善课程对应的教学资料,建立各种教学工程模型,通过各种色彩丰富的图片、动画和视频使得枯燥呆板的专业课变得生动具体,弥补理论知识教学枯燥现象的不足。

研究将《流体力学》进一步深入应用于专业课程、课程设计和毕业设计(论文)的方法与途径。Fluent流体仿真软件的应用可以和学生专业课程、课程设计、毕业设计(论文)相联系。在《流体力学》课程授课过程中,拟定相关的模拟题目,作为课程的一个大作业,要求学生模拟研究。学生在学习专业课程时,结合FLUENT流体仿真软件进行教学,根据学生对软件的掌握情况,有针对性的进行仿真模拟。最后,在学生开始选择毕业设计(论文)方向时,提供与流体力学数值模拟相关方向的选题,丰富毕业设计(论文)的选题内容。收集实施过程的各个环节的相关资料,总结经验。

开拓教师和学生参与企业实际工程和科研工作的途径。引入企业实际工程问题,充分利用Fluent流体仿真软件先进的物理模型和强大的后处理功能。课上教师在讲解实例时,将Fluent流体仿真软件中的命令和书本上的知识点联系起来,课后将工程实际问题以作业的形式下发给学生,要求学生利用Fluent软件进行模拟计算,师生联合对计算结果的合理性进行定性判断,帮助企业解决实际工程问题。

为提高课程的教学效果,增加学生的学习兴趣,带动学生对流体力学相关知识的求知欲,培养应用型人才,解决实际应用问题。在《流体力学》课程教学过程中,结合Fluent流体仿真软件的特点,做到“三化、两结合”。

4 抽象问题图像化,微观变化趋势化,复杂问题模块化

将流体力学中抽象、复杂和难懂的物理模型,运用Fluent流体仿真软件模拟流体流动时各种相关物理现象,并

(下转第36页)

2.2.3 客观因素

网络畅通情况、家庭学习环境等也会在一定程度上影响网络课堂效果。根据调查 58% 的学生都来自城市、42% 的大学生在农村 .75% 的人可以用 Wi-Fi 学习, 大多数的人的网络畅通, 可以达到 80% 以上 . 同时 84% 的人可以拥有较安静的环境, 不被人别人打扰。

3 提高大学生网络课堂效果的对策建议

3.1 针对老师的对策及建议

(1) 做好教学设计、精选教学资源是关键, 高质量的教学内容才能保证线上教学质量, 给学生一个明确的学习安排和学习要求。老师在线上授课过程中应注意课件内容的设计和管理, 在演示 PPT 时应多采用加入动画效果, 多插入案例、视频等。

(2) 在教学态度上, 线上应比线下授课更加的重视。应采取多样形式和学生互动(提问, 分组讨论, 随机点名, 发起抢答等)来调动学生听课积极性。

(3) 老师要根据课程的实际情况安排课程学时, 把直播课录下设置直播回放, 设置期中测试, 使学生时刻都保持认真学习态度, 对学生的学习过程有一个实时监督。

(4) 对于偏远山区网络不好的同学, 老师可以在微信群中以语音的形式向同学简要说明上课重点难点。

3.2 针对学生的对策及建议

(1) 端正自己的学习态度, 严格要求自己, 准时上课, 保证出勤率。上课之前尽力调试好自己的网络, 以免影响听课效果。

(2) 在学习过程中提升自己的学习能力, 积极与老师互动, 上课时记录笔记, 课后做好及时复习, 注重平时成绩。

(3) 适应网上授课方式, 充分利用网络课堂的优质资源、学会利用线上学习的优势来提升自己。

4 结语

网络课堂网络信息技术在教育领域的应用。大学网络课堂有优势也有不足, 其课堂教学效果受到教师授课方式、学生学习态度以及网络设备状况等因素的影响。为了提高网络课堂的学习效果, 教师应该以更积极的态度采取灵活多样的教学方式, 学生则应该以更认真自觉的态度, 适应并提高网络学习的效率

参考文献

- [1] 叶伟剑, 大学生网络课程学习行为及影响因素的实证研究 [J], 教育学术月刊, 2014(6): 101-105
- [2] 王耐寒, 网络教育学习满意度影响因素的研究 [D], 山东师范大学, 2011(6): 1-56

(上接 38 页)

转换为生动的图形、图像及动画; 将微观的空气流动、分子作用力等利用趋势线、变化曲线进行表示; 将复杂的相互作用问题进行模块化拆分, 进行边界的设定和耦合, 分别解决; 通过教学内容的“三化”有助于提高学生的形象思维能力, 帮助学生理解和掌握理论知识, 提升课堂教学质量, 激发学生的学习兴趣 and 动力。

4.1 模拟试验与现实操作相结合

除了常规的课堂理论知识讲解和配套的实验操作外, 利用 Fluent 流体仿真软件的虚拟试验平台进行实践教学, 学生可随时开展试验研究, 简化试验过程, 缩短试验周期,

可以直观地揭示试验效果, 同时可以降低实验消耗及实践教学过程成本。也可以将采集数据、实验结果与实际的试验操作进行对比, 提高学生发现问题、分析问题、解决问题的能力。

4.2 理论分析与实际工程问题相结合

教学过程引入工程实际问题, 运用 Fluent 流体仿真软件建立工程模型, 进行分析求解, 不但提高了学生应用软件的能力, 也为学生将科研理论与实际工程相结合打下基础。