

OBE 理念下港口航道与海岸工程专业的课程思政设计探究

——以《工程水文学》为例

吴祥柏¹ 周艳² 梅欢¹ 翟金金¹

(1. 江苏科技大学船舶与海洋工程学院, 江苏 镇江 212008;

2. 南京工业大学城市建设学院, 江苏 南京 211899)

摘要: 成果导向(OBE, Outcome based education)是工程教育专业认证的三个基本理念之一。OBE(即成果导向教育)实施过程包括确定学习成果(能力培养目标)、构建课程体系、确定教学策略、自我参照评价和逐步达到顶峰五个关键性步骤。而高校课程思政建设也应强调以专业知识传授、学生能力培养、思想价值引领等几方面一体化发展为教学目标。工程教育专业认证和课程思政的结合点是都注重学生能力的培养和职业道德的培育。本研究以江苏科技大学港口航道与海岸工程专业为例,探究OBE理念下核心专业课《工程水文学》课程思政设计。

关键词: OBE 理念; 工程水文学; 课程思政

自2006年以来,我国开始工程教育专业认证体系的构建,有力地促进了国内工程学科教育的教学改革,提高了教学水平。工程教育专业认证被认为是我国实施的“保合格、上水平、追卓越”三级专业认证中的最高级认证,同时也是我国“五位一体”学科专业评估制度的重要组成部分。近年来,国家政策积极支持以行业特色型高校为平台创建“一流大学”和“一流学科”,江苏科技大学保持船舶、海洋特色办学,并致力于打造国内一流的造船大学。江苏科技大学的港口航道与海岸工程专业成立于2000年,经过20余年的建设,通过强化学科交叉,并充分利用船舶与海洋工程、土木工程等优势学科群,现已逐步形成了“港航并重、河海兼顾”“具有创新精神和实践能力的应用型人才培养”专业特色。

江苏科技大学港口航道与海岸工程专业服务“海洋强国”和“一带一路”等国家战略,以立德树人为根本任务,培养具备良好的人文及自然科学素养、职业精神和社会责任感的德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人;培养学生系统掌握港航工程以及相关工程领域的基础知识与技能,毕业后能在交通、水利、海岸开发与管理等部门从事勘测、项目规划、设计、施工、运营管理以及相关科学技术研究等方面的工作,成为具有创新精神和实践能力的应用型高级专门人才。学生毕业五年后达到以下目标:遵纪守法,爱岗敬业,熟悉行业技术规范及标准,在工程项目过程中坚持环保和可持续发展的基本理念,综合考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素,遵守工程伦理和职业规范;能综合运用所学工程基本原理、设计、施工和管理等专业知识,分析并解决港口航道与海岸工程或相关领域的复杂工程技术问题,具有工程项目集成的基本能力;具有科学研究、技术开发、技术应用或管理、合作交流等方面的基本技能,拥有国际视野和能在跨文化环境下开展交流、合作与竞争的基本能力,有创新实践能力,能够通过自主学习和终身学习拓展自己的知识和能力,主动适应行业和社会发展的需要;具有良好的沟通交流能力和团队合作精

神以及组织管理能力,能够发挥技术骨干或领导作用,有应对危机与突发事件的基本能力。本文以《工程水文学》为例,介绍从专业培养目标落实到课程目标,探究在OBE理念下的课程思政设计。

一、课程目标的设定

OBE模式从学生的未来工作需要出发设计培养目标,而后反向设计课程体系和课程目标。《工程水文学》是港口航道与海岸工程专业的一门学科基础类的必修课。通过课程学习,使学生能够了解河川水文与海岸水文的基本知识,掌握水文资料测验收集、整理,掌握河川和海岸工程的设计值的推求,培养学生针对不同工程等级、标准和资料条件,选择合适的观测策略、整理统计方法和计算方案,具备解决实际河川和海岸工程中水文设计相关问题的能力。本课程为后续相关专业课学习以及将来从事港口航道与海岸工程相关的规划、设计、施工、管理工作打下坚实基础。通过课程学习,学生应达到的预期教学目标如下:了解河川与海岸水文的基本知识和水文现象的变化规律与特征,熟悉水文资料测验收集、整理方法;掌握河川工程设计洪水位流量和通航水位、海岸工程设计波浪、设计潮位等重要对象的水文分析方法,能够针对不同工程等级、标准和资料条件,选择合适的观测策略、整理统计方法和计算方案,具备解决实际河川和海岸工程中水文设计相关问题的能力。《工程水文学》支持如下专业培养目标:具有港口航道与海岸工程专业领域需要的数据分析能力,能将工程基本原理和知识用于本专业领域实际工程问题数学模型的建立和求解;能够基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析港口航道与海岸工程中复杂工程问题的解决方案;具有人文社会科学素养、爱国精神、社会责任感和历史使命感,在港口航道与海岸工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任。

二、课程思政设计探究

(一) 结合大型水利工程,阐述工程水文学在大国重器中的应用

我国近几十年的发展中,兴建了大量的大型水利枢纽工程。通过介绍工程水文学在其中发挥的作用,不仅可以提升学生的学习兴趣,提高学生正确认识、分析和解决问题的能力,也可以激发民族自豪感和家国担当情怀。长江三峡水利枢纽工程是我建设的最大型的工程项目之一。1992年,长江三峡水利枢纽获得中国全国人民代表大会批准建设;1994年,长江三峡水利枢纽正式动工兴建;2003年6月1日下午,长江三峡水利枢纽开始蓄水发电;2009年,长江三峡水利枢纽建设全部完工。这么复杂的一个大型工程,经历了漫长的论证过程。其对应千年一遇防洪标准、万年一遇校核标准的设计参数的确定需要客观严谨的论证,多方资料

的参考确认。这个过程,对于理解工程水文学中的水文频率计算,极大值处理等有重要的参考意义。

长江三峡水位流量的现代水文记录较短,其前年一遇的防洪标准和万年一遇的校核标准所对应的洪峰流量和水位,需要严谨的历史考证与流域内自然考证的结合。古人们对于长江极端水位事件的记录成为决定设计水位的重要资料。白鹤梁题刻的160多条水位信息将极端水文记录推前至公元763年。长江两岸也存留着178处记录的最高洪水位的摩崖石刻。加上三峡两岸县区的地方志资料的丰富记载,再结合自然地理学家的踏勘与现代放射性同位素定年技术结合,才能发现比如在宜昌黄陵庙禹王殿内大柱上存留的1870年洪水的痕迹,并确定1870年洪水的流量达到 $11000\text{m}^3/\text{s}$ 。而两处宋代(1153年)石刻记录的洪峰流量达到 $92800\text{m}^3/\text{s}$ 。同时将洪水极大值的考证期推至840年,极大地提高了水文概率计算的准确性。

(二)工程水文学应用贯穿工程全生命周期,培养严谨求实的大国工匠精神

工程水文学通过对河川或海岸水文资料的测验与收集、数据的整理、分析与统计,为涉水工程的规划、设计和运营管理阶段提供参数。很多工程在规划与建设时,采用有限的观测数据时间序列,通过水文经验累积频率计算、适线等确定概率累积曲线来获取设计值。待到工程建成运行后,随着水文观测数据时间序列的增长,应该组织复核和修改设计阶段的水文计算成果,改进调度方案或对工程进行改扩建,不仅可以提高水资源的利用效率,还可以增强工程的防灾减灾能力。本文以板桥水库和福岛核电站两次本可预防的事故为例,说明水利工程全生命周期设计水位反复核算的重要性,进一步表明需要培养学生严谨求实的大国工匠精神。

淮河支流汝河上游的板桥水库坐落在泌阳县板桥镇境内,位于河南省驻马店市西40km。该水库于1951年4月开始建设,1952年6月建成。水库设计洪水位108.6m,最大库容2.44亿 m^3 。坝型为均质土坝,大坝全长1700m,坝顶高程为113.34m。水库以防洪为主,兼有灌溉效益。建造方于1952年10月至1955年3月对水库大坝进行了3次灌浆,1956年又进行了加固扩建。板桥水库工程质量比较好,建成后发挥很大效益。板桥水库的规划设计参照了苏联水工建筑物洪水标准,即按百年一遇洪水条件下作为可正常工作的设计水位和千年一遇洪水条件下坝体安全的校核标准。水库设计洪水经过计算获得 $3300\text{m}^3/\text{s}$,校核洪水 $5080\text{m}^3/\text{s}$,最大库容4.92亿 m^3 。由于当时水文资料较少,洪水设计水位成果的可靠性较低,需要后续不断的复核与校准。1965年对设计洪水进行复核后发现,水库防洪标准不够。1972年,板桥水库流域发生了大暴雨。1973年管理部门和设计单位按照要求,对设计洪水进行复核计算,并提出了合理的加高加固措施,但没有引起足够的重视,相关建议也没有得到落实。由于缺乏长时间序列的年洪峰流量观测数据,板桥水库的防洪标准实际上偏低。因此,当1975年8月流域发生超记录的洪水时,板桥水库发生了溃坝事故。

却,核燃料开始过热,最终导致核反应堆的熔毁,发生严重

的核泄漏。在这个事故发生过程中,核电站的设计波浪数值起到了重要的作用。福岛核电站是在60年代建立,规划是选择了高于海平面35米的“干址”,但考虑海水散热、吊装和安装设备等成本,最后建在10米的“湿址”上。根据对1960年智利海啸的评估,福岛核电站原始设计基准海啸高度为3.1米,因此该核电站建在海拔约10米的地方,海水泵建在海拔4米的地方。2002年,东电根据日本土木学会的海啸评价,预估福岛第一核电站附近的海啸最大高度为5.7米,并以此为依据采取了相应的措施,设计基准被修改为5.7米以上,海水泵被密封。2002年7月,日本政府发布了一份有关地震的长期评估报告。该报告预测2002年后30年内日本海沟周边区域(包括福岛在内)发生8级以上地震、进而触发海啸的可能性高达20%。日本东京电力公司在2008年3月估算可能有最高15.7米的海啸袭击福岛核电站。但管理层并未把估算融入海啸对策的方针。2008年6月,东电的子公司业务部门根据考查历史文献中公元869年发生贞观地震的数据及国家地震调查研究推进部的见解进行了海啸规模的估算。其结果得出了福岛第一核电站附近的海啸高度为10.2米,冲上防波堤南侧的高度为15.7米这一结论。

(三)以实际案例引导,培养职业道德和社会责任感

我国工程设计实行终身负责制。结合《河南郑州“7·20”特大暴雨灾害调查报告》,教育学生必须具备良好的职业道德素养,恪守职业操守。

2021年河南郑州“7.20”特大暴雨灾害,溢洪灌入地下隧道,导致地铁5号线失电迫停,造成14人死亡事件。该事件中除了郑州地铁集团有限公司为了物业开发擅自变更设计将五龙口停车场运用库东移30米造成轨道顶面标高下降1.973米和停车场挡水围墙质量不合格之外,该工程的设计水位“百年一遇暴雨强度下内涝水深0.24米”明显偏低,进而导致工程防洪设计明显偏低。调查专家组验算“百年一遇”设计水位应该为0.5m。该事件导致郑州地铁集团有限公司,项目设计单位,项目建设单位,工程监理单位的相关项目负责人被公安机关立案侦查并立案逮捕。地铁五号线设计总体总包单位的副总工程师和项目部经理被政务记过处分。引导学生在将来工作中开展水文分析计算时一定要严格遵照最新的国家、行业标准和规范,如《港口与航道水文规范》(JTS145-2015)、《防洪标准》(GB50201-2014)、《水利水电工程设计洪水计算规范》(SL144-2006)等。

三、总结

本文基于江苏科技大学港航专业工程教育认证为背景,针对工程水文学课程的教学实际,分析了港航专业人才培养目标,工程水文学课程培养目标的设定,并提出应结合专业特色,注重学生能力和职业道德的培养,提高学生对专业知识的掌握,严谨求实的大国工匠精神和社会责任感的培养,以此完善OBE理念下港口航道与海岸工程专业的课程思政设计。

参考文献:

[1] 宁武. 平陆运河建设理念与方案探讨[J]. 水利水运工程学报, 2023(02): 162-168.