

doi: 10.11835/j.issn.1005-2909.2019.01.010

欢迎按以下格式引用:姚池,邵玉龙,武立功,等.水利专业创新型人才培养探索[J].高等建筑教育,2019,28(1):60-64.

水利专业创新型人才培养探索

姚池,邵玉龙,武立功,杨建华

(南昌大学 建筑工程学院,江西 南昌 330031)

摘要:水利专业的发展需要大批具有创新素质的人才,培养水利类专业创新人才是水利事业改革与发展的迫切需求,也是建设创新型国家战略的重要组成部分。在分析水利类本科专业人才创新能力现状的基础上,针对现今水利创新人才培养的缺陷,结合南昌大学水利类本科人才培养实践,通过交叉学科创新、概念创新等途径,为实现水利类本科专业创新人才培养提供思路,同时为其他专业创新人才培养提供借鉴和参考。

关键词:水利类专业;创新型人才培养;交叉学科;概念创新

中图分类号:TV;G640

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2019)01-0060-05

水利是国民经济的命脉,水利创新型人才是推动水利事业发展的基石。2017年中央一号文件《中共中央、国务院关于深入推进农业供给侧结构性改革加快培育农业农村发展新动能的若干意见》中明确指出:“推进重大水利工程建设,抓紧修复水毁灾损农业设施和水利工程,加强水利薄弱环节和“五小水利”工程建设。”^[1]水利水电工程专业是国家重点发展和培育的本科专业,自设立以来培养了一大批水利水电工程建设和管理人才,为国家和社会作出了巨大贡献。但面对新形势和新要求,如何培养水利水电工程专业创新型人才,使该专业学生将来在社会上发挥更大的作用,是水利水电工程专业教学和改革面临的重要课题^[2-5]。

一、水利类本科专业人才创新能力培养现状

一个人的创新能力不仅表现为对已有知识的获取、改造和运用,对新思想、新技术、新产品的研究与发明,而且也表现为一种追求创新的意识,一种发现问题并积极探索的心理取向,一种善于把握机会的敏锐性,一种积极改变自己并改变环境的应变能力^[6]。

现如今社会对创新能力的要求越来越高,然而随着大学生数量的逐渐增多,我国本科生教育质量和创新能力受到严峻挑战。高校在人才培养中缺乏创新思路,过分注重理论知识的传授,学习单

修回日期:2017-11-12

基金项目:江西省高等学校教学改革研究课题(JXJQ-17-1-13, JXJG-17-1-50)

作者简介:姚池(1986—),男,南昌大学建筑工程学院副教授,博士,主要从事水工结构研究,(E-mail)chi.yao@ncu.edu.cn;(通讯作者)杨建华(1986—),男,南昌大学建筑工程学院副教授,博士,主要从事水利水电施工与管理研究,(E-mail)whuyjh@163.com。

一,本科人才培养方案中缺乏创新能力和创新思维的培养,仅有的创新性课程也被列为选修课、通识课,导致学生的创新能力严重不足。在课程设计中缺乏学科交叉,课程理论知识长期未更新,严重阻碍了学生创新思维的培养和对专业前沿的了解。此外,课程设计中缺乏自主性和创新性实验,现有的实验课程也是简单地重复课本上的实验。创新思路不明,缺乏前瞻性,课程设计不合理,创新人才培养成一纸空谈。

二、创新思维及创新人才培养的几点思路

(一) 传统上深发,孕育创新胚芽

自古以来,中国在治理河流方面成绩显著,最早的大禹治水更是家喻户晓,传统水利的成就一直影响着后辈。先辈们在水利方面的智慧结晶,是应该后辈不断去学习和进一步优化的。随着社会的不断发展,传统水利已经不能够满足生产集约化、农业产业化、科技现代化的要求,这就需要水利工作者转变观念,调整思路,不断拓宽视野,结合实际将传统的水利向更加便捷人类生活的方向转变。基于传统水利,水利工作者能够更好更快地发展和优化水利事业,特别对于水利专业本科生而言这是很好的启蒙教育。遗憾的是,在各大高校的水利课程中并没有着重传统水利的介绍,若将传统水利的教育列入高校水利本科专业教育,对于培养水利创新人才会有很大的帮助。

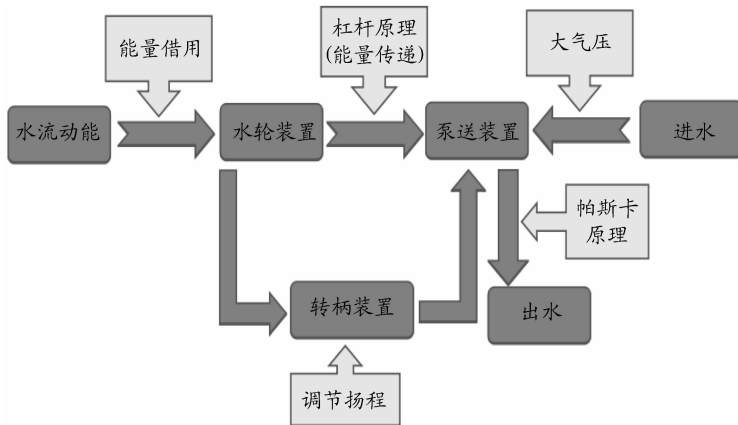


图1 便携式水能提水机原理图

以南昌大学一组创新作品“便捷式水能提水机”(荣获吉林省环境创新大赛一等奖)为例,传统的农田抽水灌溉多是通过人力水车、水泵等设备将水体提升到高位,对人力与电力依赖程度较高,尤其对于偏远山区而言农田灌溉及其不便。为此,学生设计了一个新的取水装置——便捷式水能提水机。这组作品很巧妙,传统的风车取水只运用了水流的动能,然而便捷式水能提水机是在水流动能和大气压共同作用下达到抽水目的。实验原理如图一,便捷式水能提水机运行方式分为三个步骤:(1)能量借用,河道水流推动水轮旋转,将水流的动能转换成水轮的机械能;(2)能量传递,利用杠杆原理,将水轮的机械能转化为转柄的机械能,然后传递给后续的活塞柄;(3)泵送取水,可分抽水和出水两个阶段,抽水阶段活塞后拉,压力缸内形成真空,在大气压作用下实现抽水;出水阶段,活塞前推,根据帕斯卡原理,将水从低处送往高处。通过两边对称式抽水,可实现水流的均匀传送。同时,设置了扬程调节器,可通过改变力臂大小,实现扬程调节。最终学生通过自己的努力和老师的指导,制作出了实物模型,并且在实验中取得了较理想的实验效果。

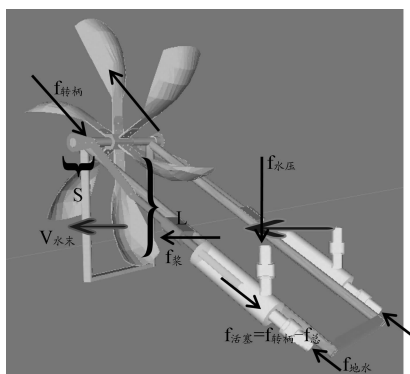


图2 便捷式水能提水机示意图

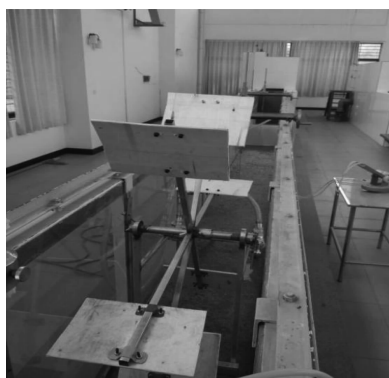


图3 便捷式水能提水机实物图

(二) 跨学科交叉, 擦出创新火花

交叉学科之间相关理论与方法的相互借鉴是转变学术研究方向、提高学术水平的一个很好的手段^[7]。学科的交叉是孕育水利创新人才的摇篮,中外有杰出贡献的水利工作者不单单只精通水利单方面知识,还精通数学、天文、哲学等其他学科的知识。美国一些大学还设置了 STS (Science Technology and Society) 课程,打破了以往各门学科之间严格的界限,从课程设置上保障交叉学科的发展^[8]。学科的交叉与融合能够极大地拓宽科学研究的视野,培养学生博学和专业的知识,各种思想、理论在交汇融合时必然迸发出新思想,这为科学研究提供了新的理念与方法,提供了解决问题的新思路。学科的交叉与融合能够推进新的研究领域的出现,成为创新人才培养的助推力。可见,学科交叉与融合意义重大^[9]。

交叉学科的设置,能够让本科生接触更多其他学科的知识,提高自身的创新能力与创新思维。以南昌大学为例,每年都会开设创新课程,水电专业的学生可以跨专业学习。正是因为交叉学科教育的推行,对培育水利创新人才起到了重要的作用。以南昌大学水利系“基于无人机技术的山区河流流速测量系统”的比赛项目(第五届全国大学生水利创新设计大赛一等奖)为例,该项目团队成员全来自水利专业,但项目用到了无人机和软件编程知识、PIV 测试原理等其他学科的知识。该系统基于 PIV 测速原理,通过向天然河道散射与水结合性能好的可见粒子,由无人机搭载的 CCD 摄像机可实时拍摄天然河道的表面粒子流动情况,然后将采集到的视频信息输入计算机,利用所编制的解算软件,采用阈值分割法,经过降噪、滤波和粒子匹配的处理技术可将粒子图像点凸显出来,通过对图像每一帧像素点的计算得出光流的基本约束方程,并将计算结果转化成矢量场,即可算出天然河道的表面流速及其分布情况,从而得到垂线平均流速。该系统已被成功用于马家沟尾矿库溃坝实验。

(三) 概念革新, 拓展创新想法

创新能力是技术和各种实践活动领域中不断提供具有经济价值、社会价值、生态价值的新思想、新理论、新方法和新发明的能力。概念是人能对能代表某种事物或发展过程的特点及意义所形成的思维结论。概念创新也是创新能力的具体表现,水利学科上有许许多多的理论,比如以减少电网弃风为

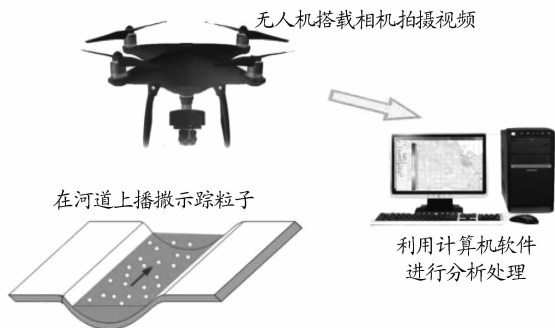


图4 测量系统示意图

目标的风电与抽水蓄能协调运行^[10],采用抽水蓄能电站配合光伏发电运行来提高系统的可靠性^[11],基于物联网、自动测控和云计算技术智能大坝^[12]等根据水利学科的理论特点,结合实际工程发展要求,以及水利行业发展趋势,提出的解决实际问题的新概念。培养水利专业本科生基于理论知识,联系实际工程,从概念知识创新的能力。这对于培养新一代具有创新能力的水利创新人才是不可或缺的。

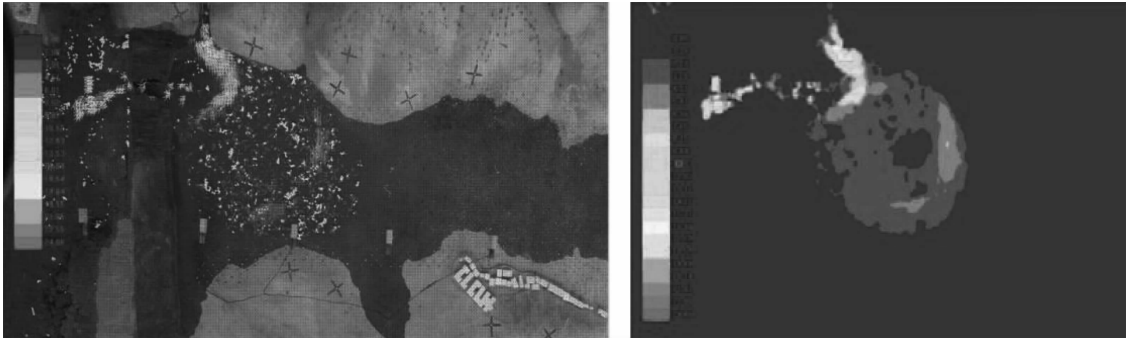


图5 马家沟尾矿库溃坝实验分析图

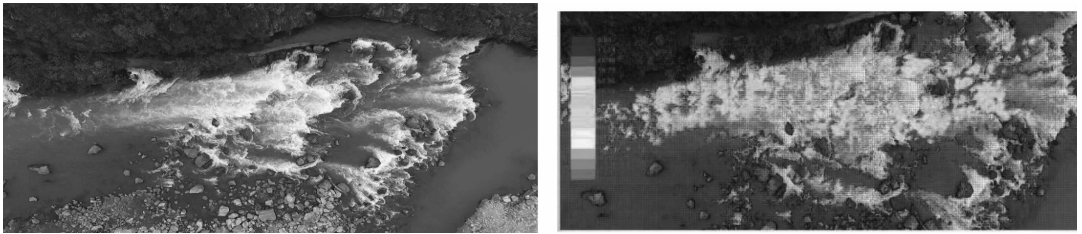


图6 江西靖安三爪仑峡谷流速测量图

以第五届全国大学生水利创新大赛南昌大学参赛作品“南方小型家用光—水联合发电蓄能系统”(一等奖)为例,该组学生基于抽水蓄能理论和光伏发电理论,将两者优势结合,即抽水蓄能有调峰填谷、运行灵活等优点,能量损耗、造价较高等缺点;光伏发电有环境友好可再生能源等优点,阶段性工作、占地面积大等缺点,并联系实际工程中的抽水蓄能电站,将其运用到南方小型住宅联合蓄能发电。运行原理简单,其原理如图7。

白天,太阳能板发电,在满足居民白天正常用电的前提下,带动水泵通过水泵进水管抽水至屋顶水箱,实现能量的蓄积;夜晚,开启屋顶水箱阀门,通过发电机出水管引水至水利发电机发电,实现能量的释放。该系统基于抽水电站理论,在此基础上有所创新,将白天太阳能多余的电量以水的势能存到屋顶水箱蓄能,傍晚用电时将水放出发电,从而实现光能、水能和电能三者之间的转化。该项目制作过程中,学生们运用了3D MAX,CAD,PS以及视频制作软件,从中学生学到了专业之外的知识,并且在实物模型制作过程中,培养了本科生自行设计、规划、创新的能力。

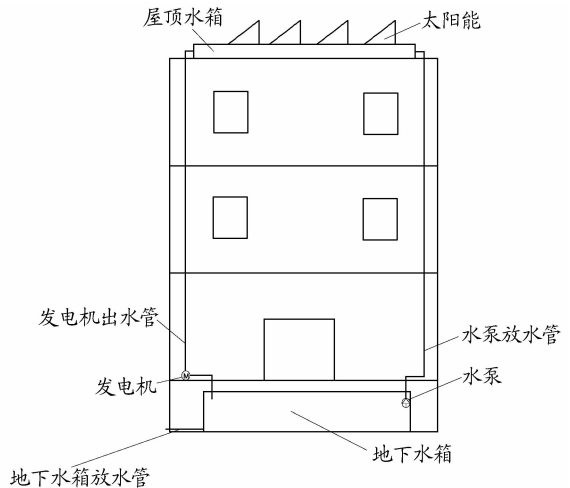


图7 南方小型光—水联合发电蓄能系统原理图



图8 南方小型家用光—水联合发电蓄能系统实物图



图9 南方小型家用光—水联合发电蓄能系统视频截图

三、结语

结合南昌大学优秀水利创新作品,针对当今高校人才培养模式中存在的不足,从高校水利人才创新能力培养出发,提出了交叉学科创新、概念创新,基于传统创新的人才培养思路,以期培养有想法、有思路、勤钻研、能吃苦、有成果的综合型创新人才,激发高校创新活力,推动社会创新发展。

参考文献:

- [1] 中共中央、国务院关于深入推进农业供给侧结构性改革加快培育农业农村发展新动能的若干意见新华网.http://news.xinhuanet.com/politics/2017-02/05/c_1120413568_2.htm.
- [2] 莫崇勋,杨绿峰,孙桂凯,等. 水利水电工程专业创新型人才培养现状、紧迫性及培养模式分析[J]. 教育教学论坛, 2011(24): 124-126.
- [3] 徐镇凯,黄海鹏,黎良辉,等. 水工本科生校外毕业设计的控评机制[J]. 高等建筑教育, 2015, 24(1): 155-157.
- [4] 蒋水华,潘嘉铭,宋固全. 拔尖创新型水利人才培养途径及方法探讨[J]. 高等建筑教育, 2017, 26(6): 27-31.
- [5] 杨建华,姚池,刘成林,等. 水利工程虚拟仿真实实践教学探索[J]. 高等建筑教育, 2017, 26(5): 134-137.
- [6] 田德新,张喜荣. 美国创新人才培养机制[J]. 西安外国语学院学报, 2003, 11(3): 85-87.
- [7] 薛二勇. 协同创新与高校创新人才培养政策分析[J]. 中国高教研究, 2012(12): 26-31.
- [8] 刘冬. 英美部分高校交叉学科建设研究及借鉴[D]. 上海: 上海交通大学, 2008.
- [9] 鄢晓. 创新人才培养研究综述及展望[J]. 现代教育管理, 2013(2): 78-82.
- [10] 邹金,赖旭,汪宁渤. 以减少电网弃风为目标的风电与抽水蓄能协调运行[J]. 电网技术, 2015, 39(9): 2472-2477.
- [11] 王辉,崔建勇. 应对光伏并网的抽水蓄能电站优化运行[J]. 电网技术, 2014, 38(8): 2095-2101.
- [12] 李庆斌,林鹏. 论智能大坝[J]. 水力发电学报, 2014, 33(1): 139-146.

A few thoughts on the cultivation of innovative water conservancy talents

YAO Chi, SHAO Yulong, WU Ligong, YANG Jianhua

(School of Civil Engineering and Architecture, Nanchang University, Nanchang 330031, P. R. China)

Abstract: The development of water conservancy needs a large number of creative talents. Cultivating innovative talents of water conservancy is the urgent need of reform and development of irrigation works, and is also an important part of the construction of innovative country strategy. Based on the analysis of present water conservancy undergraduate innovation ability, aiming at the limitation of cultivation of current water conservancy innovative talents, and combined with the practice of Nanchang University in undergraduate talent training of water conservancy, the paper provides ideas in undergraduate cultivation of innovative talents through interdisciplinary innovation, concept innovation and so on, which also provides reference for innovative talent training of other majors.

Key words: water conservancy major; innovative talent cultivation; interdisciplinary; concept innovation

(责任编辑 梁远华)