

微污染源水净化综合创新实验实训平台建设和应用

汪明明, 张新喜, 钟梅英

(安徽工业大学 建筑工程学院, 安徽 马鞍山 243002)

摘 要:利用微污染源水净化综合创新实验实训平台,我们建立了分层次实验实训教学体系,解决了专业课程综合性、设计性、创新性实验问题,并为认识实习和生产实习创造条件,增强了学生对当前给水净化技术的了解和掌握,有利于提高学生观察、分析及解决问题的能力。

关键词:微污染源水;水处理;实验教学;综合创新实验平台

中图分类号:G482

文献标识码:A

文章编号:1671-9247(2016)04-0066-02

Construction and Application of Comprehensive Innovation Experiment and Training Platform of Water Purification for Lightly Polluted Water Source

WANG Ming-ming, ZHANG Xin-xi, ZHONG Mei-ying

(School of Architectural Engineering, Anhui University of Technology, Ma'anshan 243002, Anhui, China)

Abstract: Based on the comprehensive innovation experiment and training platform of water purification for lightly polluted water source, a hierarchical experimental training system has been established to solve comprehensive, designing and innovative experimental problems of professional courses, and create conditions for understanding internship and production internship, help students have a better understanding and command of the current water purification technology, which is conducive to improving students' ability to observe, analyze and solve problems.

Key words: lightly polluted water source water; water treatment; experimental teaching; comprehensive innovation experiment platform

生活饮用水制水工艺和设备一直是给排水科学与工程本科教学的核心内容,为适应发展需要,不仅要让学生扎实掌握常规制水工艺和设备,还应掌握社会急需的前沿技术。

目前我国城市供水水源相对短缺且普遍受到污染威胁,不少地方的源水中有有机物、氨氮等污染物浓度增加,即所谓的“微污染源水”。^[1]依据原水水质特征,将各种预处理技术、深度处理技术与现有常规处理工艺集成联用,是当前微污染源水净化的基本技术对策。^[1-2]

社会需要高校培养的专业学生有更强的实践和创新能力。而专业培养中的实践环节——认识实习和生产实习,多数企业单位为保证生产过程的稳定和现场安全,学生实习过程中,只能看不能动手,难以从生产设施的非正常运行中真正理解其中的理论和技术关键,无法达到系统性工程训练目的,更无法从现状缺陷中进行创新能力培养,同时也制约学科水平的发展。为解决这些问题,建设一套微污染源水净化综合实验实训创新平台是必要的。

通过综合创新实验平台,学生接触较新技术,并进行系统性工程实验训练,培养技术操作能力,可以拓展视野和创新思维,更易在专业知识能力方面与社会需求衔接,适应我国给水净化事业发展的需要。

一、综合创新实验实训平台介绍

根据当前饮用水水质现状和水处理技术前沿,按照教育部“全面推进素质教育,以培养学生的创新精神和实践能力为重点”的精神,按照相关专业要求,我们建成了较为先进完善的微污染源水净化综合创新实验实训平台,统筹兼顾水质工程学、水力学、水泵与泵站等课程的实验教学,根据专业要求开设不同层次的实验实训,使学生得到系统性工程训练。

本平台处理工艺为预处理、常规处理、深度处理的集成联用,单体构筑物模块化处理。根据不同水源水质情况,选择不同模块,组合集成不同净化工艺。除了微污染源水净化工艺主体外,本平台亦考虑了水厂排泥水处理系统。整套系统装置处理规模为 $1\text{m}^3/\text{h}$,由工艺处理单元系统、药剂配制投加系统、排泥水处理系统、自动控制系统、在线水质监测系统等组成如图1所示。

二、分层次实验实训教学组织

实践性教学环节对于应用型人才的培养是非常关键的。^[3]本综合创新实验实训平台通过基础实训、综合实训、设计创新实训、实习实训等分层次实验实训教学体系,提高学生的综合实践能力和全面素质。实训教学组织如下:

一是基础实训(20学时)。结合理论教学,在平台上进行多媒体教学和现场教学,详细介绍每一种实验装置的工作原理、构造、功能。^[4]基础实训项目见表1。学生分组,每组5~7人。

表1 基础实训项目表

序号	实验项目名称	学时	备注
JX01	混凝实验	4	
	(混凝剂投加+混合池+反应池)		
JX02	沉淀实验(斜管沉淀池)	4	
JX03	过滤实验(V型滤池)	4	
JX04	消毒实验(消毒接触池)	4	
JX05	活性炭吸附实验(活性炭滤池)	4	

二是综合实训(8学时)。在实验课以及课外完成综合性实验的设计和创新,通过工艺流程的相关设计实验验证部分水处理构筑物工艺设计参数,为课程设计提供合理的设计参数。^[4]在加深常规给水处理技术方面

收稿日期:2016-03-30

基金项目:安徽工业大学校级教学研究重点项目(2014jy16);安徽省高等学校省级质量工程项目(2014xnxz006)

作者简介:汪明明(1980—),男,安徽桐城人,安徽工业大学建筑工程学院副教授,博士。

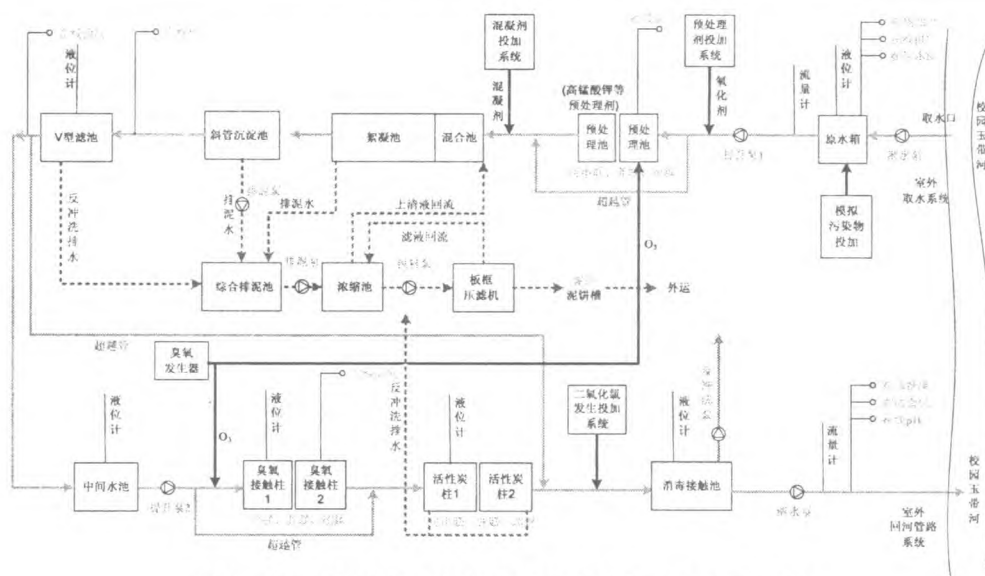


图1 微污染水源水净化综合创新实验平台工艺流程

基本原理的同时,了解给水处理技术的发展方向和流行趋势。^[5]综合实训项目见表2。

表2 综合实训项目表

序号	实验项目名称	学时	备注
ZX01	微污染水源水常规工艺实验	4	必选
ZX02	微污染水源水化学预处理实验 (高锰酸钾预氧化)	4	
ZX03	微污染水源水化学预处理实验 (臭氧预氧化)	4	
ZX04	微污染水源水深度处理实验 (臭氧-活性炭)	4	

学生分组,每组5~7人。每个学生至少完成8学时的综合实训。

三是设计创新实训(8学时)。设计创新实训,主要培养学生的设计创新能力。鼓励学有余力的学生利用业余时间,自己设计实验内容和实验方案,经过指导教师修改同意以后,开展探索性实验。因此,设计创新实训的实验内容不固定,表3是参考内容。

表3 设计创新实训项目表

序号	实验项目名称	学时	备注
CX01	微污染水源水中氨氮的去除实验	8	
CX02	微污染水源水中某种有机物的去除实验	8	
CX03	微污染水源水中某种重金属的去除实验	8	

学生分组,每组5~7人。

四是实习实训(1~2周)。著名心理学家罗杰斯曾做过一项研究,结果表明:一个人能记住她所听到的内容的5%,所见到的事情的30%,所做过的事情的70%。^[6]对于高年级的学生,充分利用该平台,通过动手操作,完全模拟实际水厂的生产运行,进行1~2周的实习实训(见表4)。进一步深刻理解工艺单元处理原理,结合该平台的水质监测系统和自动控制系统,解决水厂运行中出现的水质问题,管理水厂,增强责任感和使命感。改变认识实习和生产实习中多数企业单位能看不能动手,学生缺乏系统性工程训练的现状。

表4 实习实训项目表

序号	实验项目名称	学时	备注
SX01	微污染水源水中试水厂 全流程日常运行实践	半天	认识 实习
SX02	微污染水源水中试水厂全流程 运行与管理实践(水质恶化危机处理)	1~2周	生产 实习

三、综合创新实验实训平台的作用

本综合创新实验实训平台逐步建立基础实训、综合实训、设计创新实训和实习实训等分项目,满足不同年级、不同层次的实验实训需求,形成了强调理论与实践有机融合,实践支持理论创新的良好氛围,为专业课的把握奠定坚实基础。

利用该平台,使学生更早、更好地接受专业训练和就业培训,通过动手操作,切身体会水厂工程技术人员的工作,发挥学生的主观能动性、想象力和创造力,提高学生的实践能力。

该平台的利用,统筹兼顾水质工程学、水力学、水泵与泵站等课程的实验教学。在时间、空间、设备和教学内容上实现了多层次全方位的开放,鼓励学有余力的学生利用平台接受科研能力的训练。同时,吸引青年教师参与实验实训教学,提高教学队伍的整体水平和本科生的实践能力和科学素养。

四、结语

微污染水源水净化综合创新实验实训平台的建设,解决了专业课程综合性、设计性、创新性实验问题,为认识实习和生产实习创造了条件。它有利于提高本科生学习的主动性、积极性及观察、分析和解决实际问题的能力,增强学生对当前水处理技术的了解和掌握,激发其创新能力,并为市政工程、环境工程的研究生提供良好的研究学习条件。这对于进一步提高给排水等本科专业的教学及市政工程等专业的研究生培养有巨大的促进作用;同时,也可为本地区控制水质污染,保障饮用水水质安全的科研活动提供基本的工作条件。

参考文献:

- [1]张健晓.《生活饮用水卫生标准》新国标和净水厂工艺改进[J].供水技术,2007(2):1-5.
- [2]叶少帆,王志伟,吴志超.微污染水源水处理技术研究进展和对策分析[J].水处理技术,2010,36(6):22-28,46.
- [3]翟殿荣,孙兆兴.开放实验室,开设课外综合实验的实践与探索[J].山东建材学院学报,1994(9):3-5.
- [4]陆谢娟,解清杰,任拥政,等.水处理综合创新实验平台的建设与实践[J].实验室研究与探索,2008,27(5):123-126.
- [5]张可方.水处理技术的综合性设计性实验[J].实验室研究与探索,2006,25(8):966-968.
- [6]潘孟昭.护理学导论[M].北京:人民卫生出版社,1999.

(责任编辑 文双全)