

应用型大学环境监测类实验课程体系研究^M

孔庆娜, 姚俊, 宗恩敏, 章志成, 钱易

(台州学院环境工程系, 浙江台州 E#&%%%)

摘要: 通过对环境监测行业从业人员进行调查, 明确了环境工程专业学生从事环境监测行业常用的检测项目。在此基础上, 重新设计应用型大学环境监测类实验课程体系, 切实提高学生的实践动手能力, 增加课程的地方性和应用性, 使课程对学生的训练符合当地产业需要。以台州学院环境工程专业环境监测类课程设置为例, 详细介绍了实验项目设置、实验课时、授课时间等具体课程安排, 并初步分析了该实验课程的实施效果。

关键词: 应用型大学; 环境监测实验; 课程体系

中图分类号: ANH#!<#

文献标志码: 0

文章编号: ##%# KH"GG(\$%#&) ## K%#%H K%E

@5', (? @,4)5 "0 10. -/"0?(0,#\$ C"0-,"/-0; 116(/-?(0,#\$
! "4/' (-0 *66\$-() Y0-. (/'-,5^M

3"/(L&*+ K*%, 6." >2*, @"/(: * K J&*, @! ./ (@1& K 918*+, L4. / 6&
(ZOW)9810*8 .P Q*S29. *10*8)4 Q*+2*0092*+, A)2,-. (/ .440+0, a-012)*+ A)2,-. (E#&%%%, /-2*)

*&' /#+, : A-9. (+- 8-0 7(9S0: .P 01W4.:00 P9.1 0*S29. *10*8)4 1. *28.92*+ 2*6(789: , 8-0 3.11. * (706 W9.1038 2*0*S29. *10*8)4 1. *28.92*+ 2*6(789: X)7 2*60*82P206< O)706 . * 8-0 7(9S0: , 8-0 7:7801 .P 1. *28.92*+ 0YW09210*8)4 3. (970 2*)WW4206 (*2S09728: X)7 906072+*06 , 7.)7 8. W9. 1.80 8-0 .W09)82. *)4)J2428: .P 78(60*87) *6 2*390)70 8-0)WW423)J2428:) *6 4.3)428: .P 8-0 3. (970< 58)2106 8. 21W9.S0 8-0 3.1W08282S0*077 .P 8-0 +9)6()807 P9.1)WW4206 (*2S09728: 2* 8-0 4.3)4 2*6(7892)4 0*S29. *10*8< 0072607, 8-0 708 .P 0*S29. *10*8)4 1. *28.92*+ 0YW09210*8)4 3. (970 2* A)2,-. (R*2S09728: X)7 2*89.6(306 , 2*34(62*+ 8-0 0YW09210*8)4 W9.1038 , 8-0 i) *828:) *6 73-06(40 .P 8-0 0YW09210*8)4 3. (970< A-0 21W4010*8)82. * OPPO38 .P 8-0 7:7801 X)7)47.) *4: ,06 W904212*)924:<

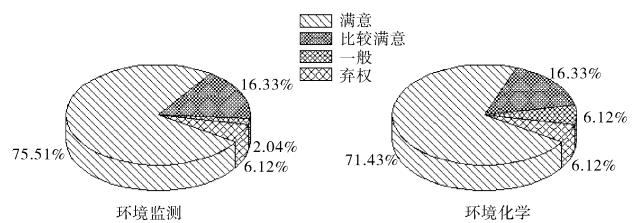
7(5 8"/)':)WW4206 (*2S09728: ; 0*S29. *10*8)4 1. *28.92*+ 0YW09210*8; 3. (970 7:7801

建设应用型大学是发展我国高等教育的重大决策, 对于国家正在实施的“创新驱动发展”战略具有重大的支撑作用。应用型大学将高等教育融入城市发展和现代化建设之中, 通过密切关注所在区域社会经济动态, 培养应用型专门人才, 对于地方经济社会的发展具有内在驱动作用^[1-3]。随着第三方环境监测市场的逐渐放开, 环境监测已发展成为具有广阔前景的行业。近两年, 环境监测公司如雨后春笋般出现, 对于应用型环境监测人才需求日益迫切。如何适应社会需要, 培养出合格的环境监测人才, 对于学生就业和环境监测行业的发展都具有重大意义。目前, 环境工程专业环境监测类实验课程包括环境监测实验、室内环境监测实验、工业分析实验、环境监测大实验等, 对于学生掌握环境工程基础知识和监测技能具有重要的作用。然而, 由于课程设置稍显杂乱, 课程之间重复内容较多, 较多的训练项目偏离于实际应用, 对于学生的应用能力和实践能力培养不够, 与地方产业结合的紧密性也不强, 课程体系与培养应用型人才培养目标尚有一定差距^[4-6]。因此, 有必要对环境监测类实验课程进行系统整合, 提高课程的“应用性”。

鉴于社会上对环境监测人才的切实需求, 本研究对浙江省

各地111名毕业于环境工程专业, 且在环境监测行业从业的人员进行了问卷调查。基于问卷调查结果, 对现有的监测课程体系提出调整建议, 以提高应用型大学环境工程专业学生的就业能力。

1 问卷调查结果

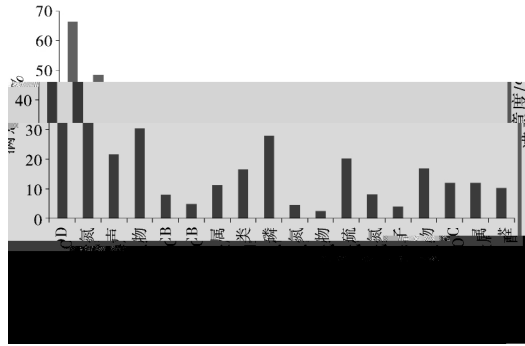


图# 环境监测和环境化学课程满意度分析
'2+<# T)827P)382. * 60+900)*)4:727 .P 0*S29. *10*8)4 1. *28.92*+) *6 0*S29. *10*8)4 3-012789: 3. (970

^M 基金项目: 浙江省教育科学规划111年度(高校)研究课题(111GT/111#H)。第一作者: 孔庆娜, 女, 实验师, 主要从事环境监测方向教学研究。通讯作者: 姚俊, 男, 副教授, 主要从事环境监测和污染处理技术教学研究。

本次问卷调查共发放问卷??份,回收!H份,问卷回收率&H<#I。参与调查的人中,男性占!\$<HI,女性占?G<#I。被调查人员中对环境工程专业现有课程的满意度如图#所示。环境监测的课程满意度略高于环境化学。环境监测课程更侧重于具体监测项目的设计与实施,而环境化学课程侧重于环境化学行为机理的研究^[7 K G],这可能是导致其满意度低于环境监测的主要原因。

从各试验项目的满意度分析,/_Z、氨氮、浊度色度悬浮物、总@、环境噪声、二氧化硫的满意度较高(图\$)。被调查人普遍反应,这些试验项目是从业时相对常用的检测项目。



图\$ 各试验项目满意度分析

' 2+<\$ T)827P)382.* 60+900)*): 727 .P 8-0 0YW09210*8)4 W9. 10387

2 关键知识点分析及课程设置建议

表# 台州学院环境工程专业环境监测实验课程体系设置

A)J40 # T08 .P 7:7801 .P 1.*28.92*+ 0YW09210*8)4 3.(970 2* 8-0 1)1.9 .P 0*S29.*10*8)4 0*+2*0092*+ .P A)2,-. ((*2S09728:

实验课程	实验项目	实验课时	授课时间	实验类型
仪器分析实验	WU 酸度计测定溶液的 WU 值及电导率	E	第 E 学期	验证性
仪器分析实验	正己烷的紫外吸收光谱的测定	E	第 E 学期	验证性
仪器分析实验	水中阴离子含量的测定	E	第 E 学期	验证性
仪器分析实验	A_/ 测定仪测定环境水样中的有机碳	!	第 E 学期	验证性
仪器分析实验	甲醇、异丙醇、正丁醇的气相色谱分离与分析	E	第 E 学期	验证性
环境监测实验	废水中 TT、浊度和色度的测定	?	第! 学期	验证性
环境监测实验	碘量法测定溶解氧	E	第! 学期	验证性
环境监测实验	废水中化学需氧量(/_Z ₅)测定	?	第! 学期	验证性
环境监测实验	水中氨氮的测定	!	第! 学期	验证性
环境监测实验	废水中 A_/ 的测定	!	第! 学期	验证性
环境监测实验	大气中二氧化硫的测定	E	第! 学期	验证性
环境监测实验	大气中氮氧化物的测定	E	第! 学期	验证性
环境监测实验	大气中总悬浮颗粒物或飘尘的测定	!	第! 学期	验证性
环境监测实验	茶叶中 ' K 含量的测定	!	第! 学期	验证性
环境监测实验	废水中酚类的测定	?	第! 学期	验证性
环境监测实验	水体中总磷的测定	!	第! 学期	验证性
环境监测实验	土壤阳离子交换量的测定	!	第! 学期	验证性
环境监测实验	土壤中铜或锌的测定	!	第! 学期	验证性
环境监测实验	土壤中金属形态的测定	G	第! 学期	综合性
环境监测实验	环境样品中 @/O7 的测定	?	第! 学期	设计性
工业分析实验	水中硫酸盐的测定——硫酸钡比色法	!	第" 学期	验证性
工业分析实验	煤中全硫量的测定	"	第" 学期	设计性
工业分析实验	水泥中 ' 0 _{s-E} 含量的测定——OZAB 直接滴定法	\$	第" 学期	验证性

从课程的角度分析,更加侧重实际检测的环境监测课程的满意度要高于环境化学课程。这表明,从本科生就业的角度考虑,环境监测的课程设置应该优先于环境化学课程。然而,鉴于目前较多的 \$\$\$、H&? 院校的研究生入学考试专业科目涉及大量的环境化学知识点,而本科院校依然肩负为研究型大学输送人才的任务,环境化学课程不应被彻底废弃。因此,研究组认为应用型大学的环境监测和环境化学课程仍需同时开设,课时量的设置可偏向于环境监测课程。

从具体的实验项目考虑,/_Z、氨氮、浊度色度悬浮物、总@、环境噪声、二氧化硫等监测项目对于毕业生从业而言更为重要,建议对这些项目可以重复开设,通过重复强化训练提升实验熟练度。

3 课程体系设置 – 以台州学院为例

台州学院是浙江省一所本科层次的普通高等学校,由浙江省和台州市人民政府共管共建。学校坚持“地方性、应用性、综合性、高教性”的办学定位,始终坚持以教学为中心,坚持教育创新,狠抓学生基本技能的培养,切实提高学生实践能力。近年来,学校基于社会需求和自身定位,逐渐向应用型大学转型。台州学院生命科学学院环境工程系的环境监测实验课程体系包括环境监测实验、室内环境监测实验、工业分析实验、环境监测大实验,总体课时量接近 \$\$\$ 课时,对于学生掌握环境工程基础知识和监测技能具有重要的作用。基于本次问卷调查结果及教研组的长期教学经验积累,教研组对环境监测实验课程的总体布置如表# 所示。

续表 #

工业分析实验	农业用碳酸氢氨中氨态氮的测定	\$	第 1 学期	验证性
工业分析实验	食品中亚硝酸盐含量的测定	\$	第 1 学期	验证性
环境监测大实验	水样的取样、保存及水样色度、浊度、T _T 的测定与评价	"	第 6 学期	设计性
环境监测大实验	水样的预处理及水体中的 /_Z 的测定与评价	!	第 6 学期	设计性
环境监测大实验	现场采样及实验室大气中 T ₅ 、氮氧化物的分析测定与评价	!	第 6 学期	设计性
环境监测大实验	水体中的氨氮的测定与评价	!	第 6 学期	设计性
环境监测大实验	水中总磷的测定与评价	!	第 6 学期	设计性
环境监测大实验	环境噪声的测定与评价	E	第 6 学期	设计性

仪器分析实验课程采用的教材为苏克曼、张济新主编, 高等教育出版社出版的《仪器分析实验》(\$%?); 环境监测实验课程采用的教材为本教研室主编, 浙江大学出版社出版的《环境监测实验》(\$#!); 工业分析实验和环境监测大实验课程采用本教研室编制的教材讲义。根据实验课程的基础性和递进性, ! 门实验课程开设的先后顺序为 《仪器分析实验》、《环境监测实验》、《工业分析实验》、《环境监测大实验》。根据实验项目的重要性, /_Z、氨氮、浊度色度悬浮物、总 @、环境噪声、二氧化硫等监测项目均重复 \$ 次及以上。同时, 课程兼顾其他实验项目和实验原理的教授。该课程体系的实施获得台州学院环境工程在校生的高度认可, 认为其既满足了就业的需求, 也满足了进一步深造的需求。

4 结 语

对环境监测行业从业人员的调查结果表明, 环境监测的课程满意度优先于环境化学课程。相对于环境化学课程, 应用型大学课时量的设置可偏向于环境监测课程。/_Z、氨氮、浊度色度悬浮物、总 @、环境噪声、二氧化硫是环境监测中较为常

用的检测项目。建议对这些项目可以重复开设, 通过重复强化训练提升实验熟练度。基于以上结果, 我们对台州学院环境工程实验课程体系进行了设置, 并取得了较好的实施效果。

参考文献

- [#] 肖自明, 王昌民 < 地方院校提高核心竞争力的战略管理 [>] < 江苏高教 \$%##(\$) : "" K "&<
- [\$] 何根海, 谭甲文 < 基于校地合作的应用型本科人才培养的改革与实践 [>] < 中国高教研究 \$%##(!) : "# K "E<
- [E] 刘光虹, 刘欢, 邓超, 等 < 环境监测课程实验教学改革探讨 [>] < 实验科学与技术 \$%##(?) : && KH#<
- [!] 刘辉, 孙萍, 高树海, 等 < 嘉兴学院环境监测实验教学改革与探索 [>] < 科技信息 \$%##(#H) : E# KE#<
- [?] 段凤魁, 余刚, 黄俊, 等 < 环境监测实验课程教学环节与教学方法 [>] < 实验室研究与探索 \$%#! EE(#) : #GE K #G'<
- ["] 郭杏妹, 卢平, 张秋云, 等 < 环境监测综合设计性实验的探索与实践 [>] < 实验室科学 \$%##? #&(!) : &H KH#<
- [G] 廖千家骅, 商景阁, 史静, 等 < 药学类高校环境监测实验课程改革 [>] < 药学教育 \$%##" ES(\$) : "! K "G<



(上接第 H% 页)

为了保证塔的长久正常运作, 以及装置的平稳运行, 并使其操作检修方便, 必须对塔的平面布置、管道走向以及支架等进行合理的安排, 以满足其管道柔性以及嘴子受力的要求。] A_ 装置的水洗 K 急冷塔除具备一般化工装置塔器的特征外, 还具备其自身特有的一些重要属性。本文以某] A_ 项目水洗 K 急冷塔的布置作为例子, 对其布置的要点和注意事项进行了一些总结, 以用作进一步交流的参考。

参考文献

- [#] 李晨, 李继霞, 李俊, 等 < 甲醇制烯烃工业化发展进程及现状 [>] < 化工进展, \$%##, \$H(7#) : E#? KE#G<

- [\$] O2JJ: Z] , /-)*+ / Z, 08)k] 08-)*0 /.*S0972.* []] < Q470S209 B178096)1 #H&&: #SG<
- [E] 刘红星, 谢在库, 张成芳, 等 < 甲醇制烯烃 [] A_) 研究新进展 [>] < 天然气化工 (/# 化学与化工) , \$%##, \$G] 1#C2_0% Tf0 1 / T1_01 Tf0. 6127880T<