

# 水泵及水泵站课程教学改革与实践

张旭东, 孙仕军, 何俊仕, 付玉娟

(沈阳农业大学, 辽宁 沈阳 110161)

**摘要:** 针对水泵及水泵站教学的特点, 结合我国高等教育改革的形势, 从水泵及水泵站的教学内容、多样化教学形式、先进的教学手段、个性化教育、课程设计、毕业设计等环节提出了具体的改革意见, 并结合多年来水泵及水泵站的教学实践谈一些经验和体会。

**关键词:** 水泵; 水泵站; 课程教学

中图分类号: G642.0 文献标识码: B 文章编号: 1002-1981(2009)09-0056-03

水泵及水泵站课程具有开设专业面广、课程实践性强、专业综合知识要求高等特点。目前, 农业水利工程、水利水电工程、给水排水工程、热能与电动力工程、流体机械及工程、环境工程等多个专业均开设水泵及水泵站课程。作为水利类专业的一门重要专业课程, 该课程综合运用水力学、水工建筑物、工程水文与水力计算、水利工程管理、灌溉排水工程学等专业课程的知识, 通过对课程的学习, 使学生具有完成以中小型泵站为主兼顾大型泵站的初步规划、设计的基本能力。鉴于水泵及水泵站课程的实用性、实践性和涉及学科面广等特点, 如何提高水泵及水泵站的教学效果, 使该门课程更好地适应新形势下教学变化的要求, 是当前教学改革与实践的一项重要任务。

一、适应市场经济发展需求变化, 调整教学中心和主导方向

改革开放 30 年来, 我国已经步入社会主义市场经济阶段, 新的经济体制对高等教育人才培养质量提出了新的要求。就水利类专业而言, 要求学生既懂泵站工程规划设计施工又懂水资源调配、经济管理、泵站运行和生态环境保护; 既要注意学生宽口径工程“基础性”的知识、素质和能力的培养, 又要适当对部分学生进行系统专业的专业训练。因此, 应该转变水泵及水泵站等专业课的教学思路, 从以掌握知识为中心向知识、能力和素质协调发展的素质教育转变, 加强实践动手能力、合作协调能力、创造性解决问题能

力的培养; 提高学生对市场的适应性, 增强其择业的竞争能力, 满足社会和学生双方的需求。

水泵及水泵站的教学内容上长期以来一直沿用“泵—结构性能—规划—工程建筑物”这一体系。对于农业水利工程专业的学生, 不仅要了解泵的结构和泵的基本理论知识, 更多的是要掌握水泵的选型与泵站设计的特殊要求。同时, 考虑到该课程中有关泵站规划和结构计算的问题分别在灌溉排水工程学、水工建筑物等课程中有详细的学习。因此, 教学的主导方向应该沿着“水泵选型—泵站优化设计—控制运用—优化调度和经济运行—更新改造”的思路做适当调整。课程内容应该增加水泵选型, 泵站设计方法、自动化监测、优化调度, 运行管理和农业现代化泵站建设和管理知识的比重。

二、运用多样化的教学手段, 丰富教学形式

(一) 课堂教学从以教师为中心尝试转变为以学生为中心

传统的教育对教师的理解和要求沿袭“师者, 传道、授业、解惑”这条主线, 整个教学活动以教师为中心。随着时代的进步, 这种教育方式存在的弊端也越来越明显。要培养出适应 21 世纪需要的高质量人才, 就必须打破传统的教学模式, 使学生尽早摆脱那种单纯听讲、完成作业、记忆知识的被动学习方法, 培养学生自己阅读、观察、实验、思考和讨论的主动学习方法。

基金项目: 沈阳农业大学教学研究项目(2007-05)。

收稿日期: 2009-04-20

作者简介: 张旭东(1979-)男, 水利学院, 助教, 硕士。研究方向: 节水灌溉理论与新技术。

单一的教学方法往往会使学生感到枯燥无味,在本门课的授课过程中,除了正常讲授法之外,还可以尝试一下自学法和讨论法与传统教法相结合的形式。

在学习水泵效率一节时,可指导学生进行课堂自学。教师在黑板上列出自学提纲,以自学报告的形式考查自学效果。但课堂自学不能过多,本门课一般控制在 1-2 学时。通过自学,将学生不明白的疑难之处在课堂上进行分析和讨论。由于自学后所讲的是学生感到疑难的内容,学生听课也更加专心。

开展对泵站工程实例进行自由式的面对面充分讨论,让学生利用所学的知识各抒己见,对巩固知识、提高分析解决问题的能力有很大的作用。例如,对沈阳某花卉公司的用于喷灌苗木的井泵出现了压力不够的问题,我们给出水泵和井的资料,让学生们课后查找资料准备,在课堂上进行自由式讨论,提出解决问题的方法和设想,并对方案的可行性和经济性给出简略评价,锻炼学生们解决实际问题的能力,培养市场经济效益分析的意识。

课堂自学和讨论明确了学生的主体地位,树立以学生为主体的教学观念,适当进行课堂自学和讨论可提高学生的学习兴趣 and 积极性,培养学生主动学习的能力,在实施的学生中均收到了预期效果,多数学生反映,通过这种方法掌握的知识更牢靠,对原理理解的也更深刻。

### (二) 认真制作课件,提高课件的质量

多媒体课件不仅具有计算机交互性特点,还具有视听设备在图像和声音呈现上的优势,其所提供的教学环境更能激发学生学习的主动性和积极性,提高教学效率,改善教学效果。随着多媒体技术与网络通信技术的发展,水泵及水泵站课程全方位应用多媒体技术来进行授课的时机已经成熟。

现在大多数高校正在运用的水泵及水泵站课件种类繁多,各不相同,都是专业教师或课程组教师依据教学大纲、教学目的,根据自己的研究成果、工程实践经验,兼顾选用的教材,精心制作而成的,在教育性、系统性、科学性等方面很少存在问题。但还应该注意课件技术性、艺术性和使用性等方面的问题,它们包括课件的智能性,交互好,体积小,速度快、运行稳定、清晰、动画连续、文字醒目、构思巧妙、创意新颖、画面悦目、声音悦耳、节奏合理、升级方便等。

同时,应该把课堂教学的课件和学生课后自学的课件的区别开来。课堂教学所用的课件,更多的应该侧重于教育性与演示性,强调内容精练,重点、难点是否突出,方便教师讲授;比如在用图解法进行水泵装

置并、串联工况点的求解时,可将整个过程做成可用鼠标控制的 flash 动画,插入到课件中,边讲解边演示,会达到事半功倍的效果;在讲温室型泵房一节时,可以演示学生认识实习过比较熟悉的同类泵站的三维模拟模型,尽量逼真的虚拟现实,培养学生学习能力和兴趣,激发学生的求知欲。课后学生自学的课件应该注重资料性与练习性,能够提供质量较高的习题及各种解法,尽可能地包括各种有关水泵、水泵站的论坛,网站的地址,工程实例,图纸等。如课程组自主开发的水泵及水泵站课件,学生自学模块泵站设计、水泵选型等软件工具,还包括辽宁省数十座大、中小型泵站简单介绍,图片资料等。

实践证明,就像传统教学时教师具有很好的板书和字体一样,制作精良的课件同样能引起学生的兴趣和求知欲,应该充分重视水泵及水泵站课件的制作,努力提高课件质量。

### (三) 掌握教学规律,努力提高课堂艺术

课堂教学是科学,也是艺术,教师娴熟地运用综合的教学技能技巧,在掌握教学规律的基础上授课,将有助于提高教学效果。水泵及水泵站是一门比较复杂具有一定难度的专业课程,作为高校专业教师在授课过程中过多地强调了教学的科学性,而往往忽略了它的艺术性。在水泵及水泵站课堂上,教师如能成功地把握课堂艺术,则可形成师生共鸣的课堂气氛,教师会从学生专注的目光、无言的微笑以及对授课的欣赏中获得不可形容的精神安慰。而学生从他们对知识的理解,教师的赞许和肯定中得到进步和成功的自豪感。

熟练掌握教学规律,提高课堂教学艺术效果不是一朝一夕就能完成的,一位教师优秀教学技能的形成需要一个较长的过程。在这个过程中,既需要教学理论的指导,也需要教学经验的积累。实践过程中,我们注重发挥课程组的作用,注重老中青传帮带,鼓励青年教师向具有丰富经验的老教师多学习或者到名校进行进修。

### 三、注重个性化教育,提高学生的创新能力

个性化教育、因材施教是长期以来一直讨论,任何教育模式都需要注意的问题。发展个性是现代教育的重要标志之一,个性化教育就是尊重个性、发展个性,就是培养学生鲜明的个性和独立思考的能力,使大学生有主见、有韧性、有活力,使他们的天赋、能力、创造力和智慧能得到不断的增强、提高和发挥。这种发展也是学生越来越高的个性需求得到满足的过程。

对水泵及水泵站课程来说,要充分注意到学生的差别,重视学生的智力、社会背景、情感和生理等方面存在的差异性,深入到学生中去,细致了解他们的兴趣、爱好和特长。有的学生在来自于城市在上课之前没有接触过泵站,对水泵也没有基本的概念。而有的学生则来自于农村,有过用泵站提水进行灌溉的经历。有的学生有志于将来从事水利管理事业,对计算不感兴趣,而有的学生则比较热衷于水利工程的设计和施工。作为教师要善于观察了解,加强对学生的引导,为学生提供更自由的活动与发展空间,多给学生表达想法、观点的途径与机会,通过开展丰富多彩的水知识竞赛、科技创新等活动施展他们的才华。

#### 四、培养学生应用规范意识,做好课程设计、毕业设计环节

从 20 世纪 80 年代开始,国家先后颁布了 10 余个有关水泵及泵站的规范、标准和规程等。这些规范、标准、规程是授课的基本依据,此外,教材中的很多内容也源于这些规范和标准。因此,授课过程中以及在做泵站课程设计和毕业设计的各个环节要学会使用这些规范和标准,特别是对《泵站设计规范 GB/T 50265—97》和《灌溉与排水工程设计规范 GB50288—99》需要教师引导学生熟练掌握和应用。

关于水泵及水泵站课程设计,水利类专业学生一般需要在 2 周内完成。其中,有 1 周时间需要进行计算绘图和撰写说明书,这个时间也是比较紧的。因此,教师对任务书、指导书内容撰写要详细,要尽量符合工程实际;同一个班级可分为若干组,每组设计任务可从泵站类型、流量和扬程等方面进行区分,促使学生独立完成设计。要安排固定的教室以便于教师辅导和学生讨论、画图,准备足够数量的设计手册和参考资料供学生借用。教师应加强辅导,仔细批阅每一个设计,答辩时对每个学生提出 3—4 个问题,从问题的回答可看出学生对课程设计的投入、练习的程

度、理解的深度等情况,对于问题较多的课程设计应要求学生重做,严把设计质量关。

此外,每年都有学生毕业设计要做泵站方面内容,毕业指导过程中,首先应该采用实际工程作为毕业设计的对象,可以是泵站的基本设计、改造方案、优化运行、质量检测评估、自动化监控等。要重视对学生自学能力、分析问题能力和解决问题能力的培养,指导学生查阅参考文献,写小论文、调查报告。成果可以偏重于工程设计,也可以偏重于调研总结或专题报告。毕业设计的整个过程要求计算机完成,熟练掌握办公软件、工程设计软件、相关的图片处理软件的应用。目标使学生能够通过毕业设计尽快完成从学生到工程师的转变,使他们在走上工作岗位以后很快进入角色。

#### 五、强化实习环节,提高感性认识

我们在辽宁辽阳灌区、东港灌区和沈阳沈北灌区等大型灌区建立了稳固的教学认识实习基地,每年在上专业课之前,通常由带队教师或现场的管理技术人员到灌区给学生们介绍各类灌排泵站,包括水泵型号、泵站的各组成部分及其功能等,使学生们有一个初步印象。第 7 学期,开设水泵与水泵站课程时,除了课堂给学生带去各种水泵的教学模型以外,适当增加了一部分实践和试验的环节,包括到水利学院农业水土工程试验室观摩单级单吸离心泵和单级双吸离心泵的拆装试验;利用水泵试验台进行水泵性能曲线的测定,水泵的串并联试验等;带学生到潜水泵厂参观,使学生对生产和应用比较广泛的潜水泵和井泵有更深入的了解等。

课程设计和毕业设计时,会根据时间安排,灵活地带领学生到沈阳周边灌区的一些泵站,请泵站的设计人员和工作人员分别从设计方法、思路和泵站运行管理、维护的角度的给同学做讲解,使学生与设计管理人员有接触的机会。

#### 参考文献:

- [1] 曾立云. 水泵及水泵站课程教学研究与实践[J]. 甘肃广播电视大学学报, 2002 12(1): 63—65
- [2] 周济人, 汤方平, 成立, 等. 水泵及水泵站课程群的建设与改革[J]. 高等建筑教育, 2005 14(4): 54—57
- [3] 张军. 水泵及水泵站课程的教学实践与体会[J]. 南京建筑工程学院学报: 社会科学版, 2001 (1): 84—86
- [4] 王焯, 孙三祥, 曾立云. 加强实践环节 探索水泵及水泵站课程教学新模式[J]. 制冷与空调, 2008 22(4): 127—130
- [5] 马武, 饶爱京. 基于 Web 的网络课件评价系统的设计与实现[J]. 中国电化教育, 2002 6(185): 54—56
- [6] 杨德广. 面向 21 世纪中国高等教育五大发展目标[J]. 上海交通大学学报: 社会科学版, 1999 7(3): 18—24
- [7] 盖会全, 张舒, 张庚灵, 等. 建立“三位一体”课堂教学督导制度的实践与探讨[J]. 高等农业教育, 2008 (11): 56—58

(责任编辑与校对 孙科)