

# 对比教学法在《给水排水管网系统》教学中的应用

王文东, 朱陆莉, 邓林煜

(西安建筑科技大学, 陕西 西安 710055)

**摘要:**《给水排水管网系统》是给水排水专业的主干课程。在总结多年工作经验的基础上,将对比教学法应用于《给水排水管网系统》课程教学。统计分析表明,采用对比分析法可极大的提高学生的积极性,对课程感兴趣和十分感兴趣的人数占到总人数的80%以上,在保证教学质量不降低的前提下,较好地解决了课程内容逐年增加、课时量却明显偏少的矛盾,有着良好的推广应用价值。

**关键词:**对比教学法;给水排水管网系统;课程教学;给水排水专业

中图分类号: G642

文献标志码: A

文章编号: 1008-7192(2012)03-0074-04

## The Comparative Teaching Method of in the Course of "Water and Wastewater Pipe Network System"

WANG Wen-dong, ZHU Lu-li, DENG Lin-yu

(Xi'an Univ. of Arch. & Tech., Xi'an 710055, China)

**Abstract:** "Water and Wastewater Pipe Network System" is one of the main courses offered to the majors of Water and Wastewater Engineering. Based on the years of teaching experience, the paper discusses the introduction of the comparative teaching method into the course of "Water and Wastewater Pipe Network System". The statistical analysis results in the findings that the method could increase students' initiatives in study notably. There are more than 80% of the students who are interested or very interested in the course. In addition to guaranteeing the teaching quality, the newly introduced teaching method also gives a good solution to the contradiction between the limited amounts of teaching hours and the yearly increasing teaching contents, thus possessing a wide popularizing prospect.

**Key words:** comparative teaching method; "Water and Wastewater Pipe Network System"; teaching course; Water and Wastewater Engineering

### 一、《给水排水管网系统》教学存在的问题分析

《给水排水管网系统》是给水排水工程专业的主干课程之一,教学目的是让学生掌握给排水

管网的基本概念和工程设计方法,以及运用所学知识进行管网设计的基本技能。然而,目前高校在“厚基础、宽口径、强能力、高素质”的培养目标下,普遍压缩了专业课的学时数<sup>[1]</sup>。高等学校给水排水工程专业指导委员会于2003提出了新的给水排水工程专业本科(四年制)培养方案,将原

收稿日期:2011-10-19

基金项目:国家教学质量工程项目“环境类专业通用人才培养创新实验区”(DJ03052)

作者简介:王文东(1980-),男,河南郑州人,西安建筑科技大学环境与市政工程学院副教授,主要从事市政工程教学和研究工作。

来的给水管网和排水管网合成一门课程。从学时来讲,由原来两门课的 64 学时压缩为 48 学时,部分将《给水排水管网系统》作为选修课的专业,只剩下 32 学时。但由于本门课程内容较多、涉及面广,在总学时偏少的情况下,很多内容难以向学生进行介绍,教学过程互动性不强,严重影响了学生的上课积极性<sup>[2]</sup>。

多媒体教学具有信息量大、节省板书时间,受到很多《给水排水管网系统》授课教师的青睐。但这中教学方式信息量太大,学生难以跟上教师思路;重点难点不突出,易造成学生思绪和视觉疲乏;节奏过快,学生无足够时间思考等问题<sup>[3]</sup>。与多媒体教学相比,板书虽然浪费时间,所能传递的信息量有限,却能带动学生思维,在教师和学生间易形成良性互动<sup>[4]</sup>。

调查表明,多数学生表示大学一、二年级学习基础课时对教学内容有着浓厚的兴趣,尽管很多科目采用的是板书教学;三年级以后多数专业课教师采用了目前流行的多媒体教学,但他们的学习兴趣却远不如以前。这可能与多媒体教学展示的信息量过大,重点不突出,逻辑不明确等因素有关。为了解决上述问题,作者在多年教学经验的基础上,结合《给水排水管网系统》的课程

特征,将对比分析法引入课堂教学之中,在保证授课内容,教学质量等标准不降低的前提下,较好地解决了课程内容增加、课时减少的矛盾。

## 二、对比分析法在《给水排水管网系统》教学中的应用

在教学中采用多种形式的比较,不仅可以将新旧知识联系起来,使学生在学习新知识时迅速找到入门途径,而且能够培养学生的学习兴趣。对比教学法就是在教学过程中将一些具有某种区别和联系的内容放在一起进行比较分析,使学生在熟练掌握其中的一个内容之后能够自然地联想到另一个内容,可极大的提高授课效率<sup>[6]</sup>。以《给水排水管网系统》为例,给水管网工程设计、污水管网工程设计及雨水管网设计计算是本门课的核心,但由于概念、知识点以及教材的章节排序等问题,虽然很多教师在这些内容上已投入大量时间,但很多学生仍然感觉理解起来存在一定的困难。

作者依据给排水管网各部分内容间的区别和联系,通过列表的形式对给水管网、污水管网和雨水管网水力计算过程进行了系统的对比分析。

表 1 给水管网、污水管网和雨水管网水力计算过程对照

计算步骤	给水管网	污水管网	雨水管网
管网定线	环状管网或树状网	树状网	树状网
确定流量	沿线流量;节点流量;管段流量	沿线流量;节点流量;管段流量	管段流量
选择流速	经济流速	最小流速;最大设计流速	最小流速;最大设计流速
确定充满度、设计坡度、埋设深度和衔接方式	有压满管流	最大充满度 最小管径 最小设计坡度 最小埋深	最小坡度 最小管径
计算管径	$D = \sqrt{4q/\pi v}$	不计算管段 较大坡度地区 平坦和反坡地区	$D = q/A$
计算水头损失或水力坡度	$\Delta h = sq^2$	$I = 4^{4/3} \frac{(n_m v)^2}{(D \cdot R/R_0)^{4/3}}$	$I = 4^{4/3} \frac{(n_m v)^2}{(D)^{4/3}}$
确定水泵扬程、水塔高度	$h_i = H_{Ti} - H_{Fi}$ $+ kq_i^n / D_i^m l_i$ $H = H_j - Z_j$	—	—
确定管道埋深、标高	—	确定管道埋深,绘制管道平面图和总剖面图	确定管道埋深,绘制管道平面图和总剖面图
管网校核	消防工况校核 水塔转输工况校核 事故工况校核	—	—

由表1可知,三种管网的设计计算过程十分相似,但由于管网的布置形式以及水流状态的差异,使得它们的设计计算过程又存在一定的区别。授课过程中先详细讲述给水管网的水力计算流程,而后采用对比分析法引导学生进行污水管网和雨水管网部分的学习,使学生对三种管网设计过程中的区别与联系有一个清晰的认识,即所有的设计计算都是在确定管段和节点流量的基础上,选择水流流速,而后计算管径和水头损失,

最后选择水泵或绘制管线的平面图/纵剖面图。

对于不同的管网每个环节的计算方法又有所不同。以流量为例,对三种管网的计算方法进行对比分析后(见表2),可使学生更易把握各种管网的流量计算方法。类似的,其它部分的内容也可以进行对比,找出不同管网系统设计时的区别和联系。经验表明,比教学法在有效提高课堂授课效率的同时,给学生创造了一个深入思考和积极联想的学习氛围,可有效的提高教学质量。

表2 给水管网、污水管网和雨水管网流量计算对照

水量组成	给水管网	污水管网	雨水管网
居住区生活用水/污水	$Q_1 = \frac{q_1 \cdot N_1}{1000}$	$Q_1 = \frac{n \cdot N \cdot K_z}{24 \times 3600}$	—
公共建筑生活用水/污水	$Q_2 = \frac{q_2 \cdot N_2}{1000}$	$Q_2 = \frac{s \cdot N \cdot K_h}{3600 \cdot T}$	—
工业企业生活用水/污水量和淋浴用水/污水	$Q_3 = \frac{q_{3a} \cdot N_{3a} + q_{3b} \cdot N_{3b}}{1000}$	$Q_3 = \frac{A_1 \cdot B_1 \cdot K_1 + A_2 \cdot B_2 \cdot K_2}{3600 \cdot T} + \frac{C_1 \cdot D_1 + C_2 \cdot D_2}{3600 \times 1}$	—
浇洒道路和大面积绿化用水	$Q_4 = \frac{q_{4a} \cdot N_{4a} f_4 + q_{4b} \cdot N_{4b}}{1000}$	—	—
工业用水/废水	$Q_5 = q_5 \cdot N_5 \cdot (1-f)$	$Q_4 = \frac{m \cdot M \cdot K_h \cdot (1-f)}{3600 \cdot T}$	—
未预见水量	$Q_6 = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5$	—	—
收集雨水量	—	—	$Q = \frac{167A_1(1+C_{lg}P)}{(t_1 + m t_2 + b)^n} \cdot \psi \cdot F$

### 三、对比分析法实施效果评价

为客观评价采用对比分析法后,对学生学习兴趣、知识掌握程度及知识运用能力的提升作用,设计调查问卷以获取“学习兴趣”、“教学方法”和“知识掌握程度”等因子的可用数据。我们对每个维度分别设置了若干问题。学习兴趣包括个人爱好、教学方法和课堂氛围;教学方法包括课堂教学形式、学生参与程度和学生素质提升作用;知识掌握程度则主要为学生的主观评价。为了使数据具有比较好的代表性,采用匿名形式进行。

调查发现对本门课程“不感兴趣”的学生有3人,占总人数的5%;学习兴趣“一般”的学生共有

7人,占总人数的14%;对本门课程“感兴趣”的学生有28人,占总人数的56%;对本门课程“很感兴趣”的学生有12人,占总人数的25%。因此,学生对本门课程有着浓厚的学习兴趣。从学生的上课出勤率(平均89%)、请假率(平均6%)和无辜旷课率(平均5%)也可得出类似的结论。学生的平均成绩为85,不及格率为2%。这说明教学方法的优化改善能够有效的提高学生对知识的掌握效果。

统计结果表明对比分析法的采用是学生对本课程感兴趣的主要原因,占总样本数的71%。新的教学方法使60%以上学生主动查阅相关知识,积极参数课堂教学的动力来源;85%以上的学生掌握了运用所学知识解决实际问题的方法和途径。由上述分析可知,对比分析法在

提高学生学习兴趣,提升教学质量,培养学生综合素质上有着明显的提升作用。

## 四、结 语

《给水排水管网系统》是给水排水专业的核心课程,通过几年的教学经历,作者发现采取对

比教学法将相关知识进行整合,引导学生对重点和难点内容归纳总结,既能在有限的授课学时下保证良好的教学效果,又能调动学生学习的主动性,使学生在轻松的氛围中牢固地掌握给水管网和排水管网的设计计算方法,有着良好的推广应用前景。

## 参 考 文 献

- [1]成先雄,张涛,朱易春,等.《给水排水管网系统》课程建设与教学实践[J].新课程研究,2011,219:34-35.
- [2]成先雄,张涛,朱易春.《给水排水管网系统》课程教学探讨[J].科技情报开发与经济,2009,19(16):186-187.
- [3]张勇,唐冬生.采用多媒体教学存在的问题与对策[J].教学研究,2005,28(3):247-249,253.
- [4]王菊娥,李凤芹.论多媒体教学与传统板书教学的整合[J].中国石油大学学报:社会科学版,2006(8):42-45.
- [5]王冬军.加强对比较教学研究提高课堂教学效率[J].辽宁教育,2010(5):45-46.

(上接第70页)方向,立足西北,跟踪前沿,特色研究领域优势突出且注重实践性。与培养格局相对应,培养方向多集中于优势和特色研究领域。但同时还存在值得思考的问题。

其一,针对学科前沿的前瞻性研究相对少,跟踪时代发展趋向方面的研究也往往滞后。

其二,轻理论、重实践的研究趋势明显。虽然在各个领域内积累了相对较多的实践性研究成果,但是在学科理论与方法方面的研究则相对欠缺,而理论研究是引导学科发展的重要方面之一,如果在短期内不解决这一问题,那么在未来的发展中我们的优势学科将在学术水平发展和提高上面临严峻的挑战。

其三,优势研究方向的后续性研究薄弱,这就难以站稳学术阵地,往往昙花一现,失去了把握前沿领域先机和后续的发展机遇。

其四,各导师之间存在“学缘”关系,导师第一学历学校来源相对单一,一方面有利于保持教学传统和教学特色,但同时也存在不利于改革和创新。

目前城乡一级学科发展还面临着从二级学科向一级学科的重要转型期,基于研究生培养格局,应当清醒认识到无论从研究范式、研究领域、研究成果以及学科梯队培养等诸方面,还存在如何站稳脚跟,脚踏实地。进而在提高学科建设的整体水平,尤其是在学术理论与方法论方面有待强化和给予倾斜支持,从学科布局方面做好未来的长远发展规划,整合现有实验或研究平台,设立前沿问题的长期跟踪研究立项和成果评估体系,充分发挥已有科学研究平台的优势,提高科研水平。

## 参 考 文 献

- [1]吴志强.谈中国城市规划教育的发展历程[J].城市规划学刊,2007(3):9-13.
- [2]刘克成.西部的选择:西安建筑科技大学建筑学院的研究生教育[J].新建筑,2007(6):19-21.
- [3]王代赞.统计·理论·动态:《城市规划》杂志目录统计分析研究[D].西安:西安建筑科技大学,2006.
- [4]王宁.《城市规划汇刊》出版98期的统计分析及演绎[J].城市规划汇刊,1995(6):29,17.
- [5]李晓玲,鲁伟伟.西安建筑科技大学城市规划专业硕士研究生学位论文选题分析[J].高等建筑教育,2005,14(2):83-86.