

浅谈交通工程学科的实验教学

孙海浩, 毋妙丽, 王雪松

(同济大学 道路与交通工程教育部重点实验室, 上海 200092)

摘要: 从分析专业理论教学与实验教学的关系和交通工程学科实验教学现状入手, 阐述交通工程学科实验教学体系的定位和构成, 并提出现阶段交通工程学科实验教学体系中的课程体系、师资队伍、实验教材等重点建设内容。

关键词: 交通工程; 实验教学体系; 实验课程; 实验教材

中图分类号: G42; G642 文献标志码: A 文章编号: 1672-4550(2011)06-0123-04

On the Experimental Teaching of Traffic Engineering

SUN Hai-hao, WU Miao-li, WANG Xue-song

(Key Laboratory of Road and Traffic Engineering of the Ministry of Education, Tongji University, Shanghai 201804, China)

Abstract: On the basis of analyzing current situation of experimental teaching of traffic engineering and elaborating the structure of its system, the paper proposed the contents of experiment course, experiment textbook and so on.

Key words: Traffic Engineering; system of experimental teaching; experiment course; experiment textbook

实践教学是相对于理论教学的各种教学活动的总称。高校某专业的实践教学一般指实验、实习、课程设计、毕业设计等, 其主要目的是验证、巩固所学的专业理论知识并获得一定的实际技能。实践教学和理论教学是工程类学科教学中相辅相成的两大环节。其中, 实验教学既是特定实验室条件下进行的实践教学形式, 又是实践教学中的主要组成部分和重要环节。

1 交通工程学科实验教学现状

交通工程学科是一门极具自身特色的交叉学科。在其学习与培养中, 需要将大量的定量计算与定性分析相结合^[1-2], 既要奠定坚实的理论基础又要形成分析解决实际问题的能力。

当前, 国外大学在交通工程专业的培养上主要注重基础理论研究和对交通问题的定量分析, 不仅对学生的数学功底培训较多, 而且对其建立、标定和求解交通模型的能力要求也较高^[2], 从而培养他们通过较多的定量分析解决实际交通问题的能力。在我国, 已有几十所高校设置了交通工程专业, 在该学科的培养上也各有侧重。由于我国社会经济发展迅速, 交通问题往往复杂多变, 我国交通工程专业人才培养则强调具备面向实际交通工程问

题^[2], 定量定性相结合地分析解决问题的能力。

虽然, 国内高校侧重于解决实际交通工程问题的能力培养, 越来越强调交通工程学科实践教学的重要性, 但是由于传统教学模式的惯性和诸多因素的影响, 交通工程学科本科的培养仍然是课堂上的理论学习较多, 辅以一定的实践教学(包括实验教学)的支撑, 实际技能及创新能力的培养仍然显得不够。

交通工程学科实践教学模式, 如图1所示, 从图1可见现在交通工程学科的实验教学只是其中较小的一环。

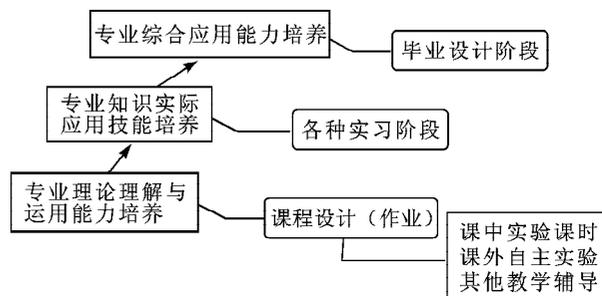


图1 交通工程学科实践教学模式

交通工程学科的一门专业基础课一般为36学时, 为了满足学生基本认知需求, 在课程的教学中一般会安排2~4课时的实验教学。由于这些专业课程本身存在学时少内容多的问题, 其中占约1成时间的实验教学也只能是以演示性实验为主, 不可能安排较为系统的实验教学。这样, 学生也难以对基础知识、实验设计、方案解析的全过程有清晰的

收稿日期: 2011-04-07; 修改日期: 2011-05-09

作者简介: 孙海浩(1977-), 男, 硕士, 讲师, 主要研究方向: 交通规划与管理。

了解。即使通过布置课程作业，让学生利用实验场地和设施、利用课外时间完成相应的体验性实验，相应得到的教学指导也有限。

由于现代交通系统是复杂的、不可还原的现实系统，认识和理解这样的系统确实需要深入系统发展变化的现实。但是，交通工程学科本科培养阶段的实践教学难以较为全面地做到这一点，就必然要利用现代化的工具和手段“再现”或“预知”并“接近”现实中宏观或微观交通系统的发展变化，以使学生对自身专业有更好的认知。实际上，交通工程学科的二三十门专业课程至少有一半左右的课程需要而且通常设置了一定的实验教学课时，但往往是任课教师单打独斗、实验教学不成体系，也往往忽视了实验室人、物力量的发展建设对实验教学所产生的支撑作用。

虽然，这几年各高校对该学科的实验教学重视程度在不断提高，为交通工程学科的发展投入实验设备或设施的资金也在逐年增多，但仍存在以下 3 个方面的不足：

(1) 交通工程学科的实验教学仍然从属于专业理论课的教学，实验课时少，在各部门专业的教学中还存在一定的内容重复，对学生理解专业理论知识的支撑效果不明显。

(2) 交通工程学科的各种实验平台(如交通控制、交通仿真、智能公交、智能车路等)建设更多的是面向科研支撑，而面向教学辅助的实验室软、硬件条件及其运转状态提升并不明显。

(3) 交通工程学科的实验教学没有系统的教材支撑，也没有自身的实验教学课程体系。同时，隶属于实验室系列的人员大多是日常管理人员，也难有相应的技术力量系统地辅助实验教学。

2 交通工程学科实验教学的定位与构成

交通工程专业本科生培养的目的是通过理论与实际经验的结合，解决以往学生课堂学习和工程实践相脱节的矛盾，促进教学、科研与实践的紧密结合，锻炼学生的实际动手能力，培养出既懂交通工程基本理论，又具有解决中国实际交通问题能力的年轻一代交通工程师。

众所周知，实践是理论的基础，是理论的出发点和归宿，对理论起决定作用；理论来源于实践，解释实践，反过来又指导实践，并受实践检验，为实践服务，并随着实践的发展而发展。因此，理论和实践在教学活动中也是相互促进的两个方面，两

者同样重要。从图 2 可以看出，实验教学是对理论教学的验证、应用、创新，是实践教学的重要基础和组成，贯穿实践教学的各个阶段。为此，实验教学须自成体系，与理论教学、实践教学紧密结合，同步地、开放式地发展。

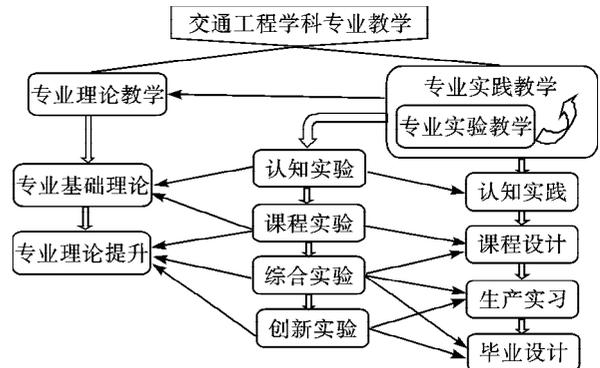


图 2 实验教学与理论、实践教学的关系示意图

当一个学科的专业教学以从专业认知能力到专业业务能力再到研究创新能力培养为目标时，其实验教学体系的构成就不只是实验教学课程这一方面，而是包括了如图 3 所示的多个方面。

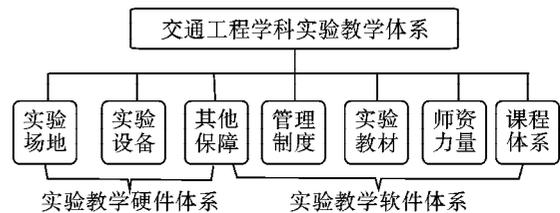


图 3 交通工程学科实验教学体系构成示意图

交通工程学科实验教学体系的内容可以归纳为硬件体系和软件体系两大部分^[3]。其中，硬件体系通常与学科硬件环境发展建设同步，最近几年得到较好的建设；对于软件体系，由于学科的特点则往往会在教材、师资、制度建设等方面显出不足。笔者所在单位即是在认识到这方面问题基础上从建设交通工程学科实验教学管理平台入手，把教学实验按体验性、演示性、综合设计性进行阶梯式归类^[4]，以支撑整个专业教学(如图 4 所示)。

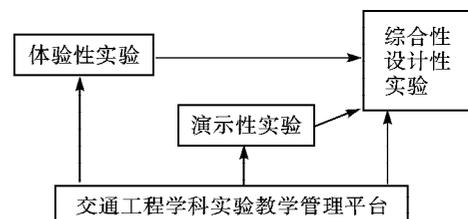


图 4 交通工程学科实验教学管理示例

3 交通工程学科实验教学体系的重点建设内容

本文基于交通工程学科实验教学的软件体系, 面向交通工程学科的实践教学模式, 主要论述交通工程学科实验教学课程体系建设、师资队伍建设以及相关的实验教材建设等内容。

3.1 实验教学课程体系建设

当以培养交通工程专业本科生的基础数据采集能力、数据处理分析能力、专业软硬件设备应用能力、应用成果表达能力为实验教学培养目标时, 仅以专业课程中的小比例课堂实验课时构成交通工程学科实验教学课程体系是不够的。需有尽可能系统全面的、由浅入深的交通工程实验课来及时巩固对专业理论的已有认知, 同步实施技能训练, 进而提高综合运用专业知识的能力。如图5所示。

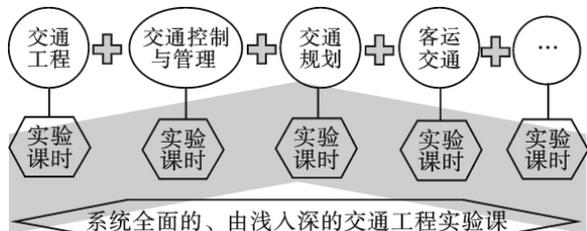


图5 交通工程学科实验教学课程体系

总体来讲, 这样的交通工程实验课教学应该包括夯实专业基础、专业软硬件实验设备应用、综合实验方法与技巧等主要内容, 教学安排上应该是单独的一门课程, 课时安排上至少比照一门专业选修课的课程来设置。同时, 交通工程实验课需从学生进入专业知识学习阶段开始, 根据专业理论学习的深入过程, 设置每学期交通工程实验课的教学阶段和内容。

3.2 实验教学师资队伍建设

上述交通工程学科实验教学课程体系的顺利实施, 需要高素质的交通工程学科实验室团队做保障。当前, 部分高校的交通工程学科实验室的常设人员往往只是日常管理人员, 日常软硬件实验设备的维护人员都很缺, 更谈不上真正开展对教学、科研的辅助工作, 实验教学的很多工作往往都压在专业任课教师头上。交通工程学科实验室团队的构成及作用如图6所示。

笔者在工作实际中对实验教学的师资队伍建设

有以下3个方面认识。

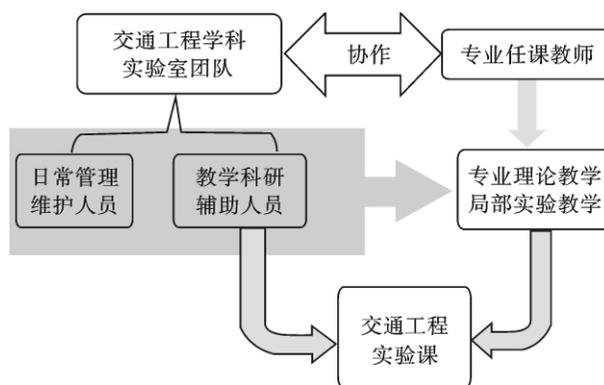


图6 交通工程学科实验室团队构成及作用

1) 交通工程学科的专业教学(专业理论教学、实践教学、专业实验教学)应该由多方教学力量构成。其中, 承担实验教学的重要力量应该在交通工程学科实验室。这样既有利于分散专业教学的压力, 又有利于交通工程学科实验室的良性发展。

2) 交通工程学科实验室团队除了常设日常管理维护人员外, 还应该专业知识扎实、实际工程经验丰富的科技人员^[5], 以辅助交通工程学科的专业教学及科学研究。当然, 实验室人员结构趋于合理, 更有利于整个交通工程学科的发展。

3) 交通工程学科实验室管理团队的教学科研辅助人员除了协助专业任课教师在专业理论教学过程中的部分实验教学外, 还应该承担部分交通工程实验课。

总的来说, 交通工程学科实验教学的师资队伍建设无论从辅助实验教学来看, 还是从自身承担实验教学来看, 都是实验教学体系建设中的重要一环。

3.3 实验教材建设

支撑和完善交通工程学科实验教学课程体系, 仅有传统的各门专业课程的实验指导书或大纲是不够的, 还需要系统全面的交通工程实验教材。

如图7所示, 交通工程实验教材可分为专业知识夯实篇、计算机辅助应用篇、专业能力综合提高篇, 其中各章的编写都有本章实验的理论基础(知识点)、实验目的、具体的实验内容和步骤、涉及的数据计算分析方法或技巧、典型实验案例、同类实验及发展变化简介等具体内容。

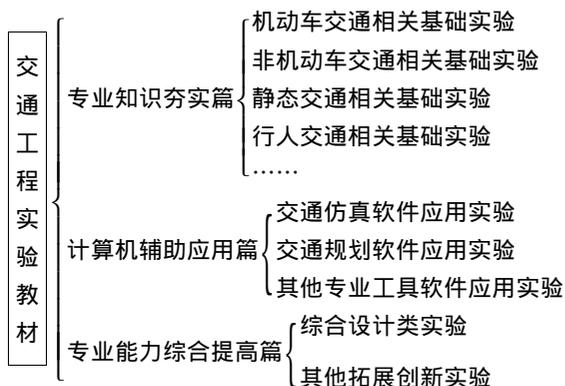


图 7 交通工程实验教材主要内容

4 结束语

交通工程学科的实验教学体系覆盖内容较多，笔者只是根据实际教学和实验室工作的体会并结合对本专业的认识，从分析专业理论教学与实验教学的关系和交通工程学科实验教学现状开始，阐述了交通工程学科实验教学体系的定位、构成与现阶段

交通工程学科实验教学体系中的部分重点建设内容。而交通工程学科实验教学方方面面的分析与研究还需要更进一步的展开和深入。

参考文献

[1] 陆建. 交通工程专业实践教学体系研究[J]. 中国科教创新导刊, 2008(32): 160-161.

[2] 林琦, 吴少雄. 工业工程实验教学的构建与实现[J]. 实验室科学, 2010(6): 45-46.

[3] 颜喜林. 轨道交通工程实践教学体系的构建与实践[J]. 沿海企业与科技, 2009(8): 173-175.

[4] 陈建新, 朱三元. 计算机实验教学示范中心的建设与实践[J]. 实验科学与技术, 2010, 8(1): 154-156.

[5] 陈舒怀, 张湘伟, 鲍鸿. 工科院校课程化实验教学体系的构建探析[J]. 实验技术与管理. 2007, 24(8): 18-21.

[6] 刘蜀知, 郑家武, 董海英, 等. 深化实践教学改革强化学生实践动手能力[J]. 实验科学与技术, 2006, 4(3): 39-41.

(上接第 114 页)

提高自身的工程能力和职业素质。

2.2 开展形式多样的创新性实践教学方法和模式

我们倡导软件工程专业开展案例型教学、项目驱动型教学以及自助式教学模式，可有效建立互动的、启发式的、探究式的和讨论式的课堂教学方式。其中：(1) 案例教学法要求实验项目必需来自实际的需要，提倡学生在做中学，达到学以致用目的；(2) 项目驱动教学法，采用以问题导向、任务驱动的方法，培养学生自主学习、自我获取知识和解决问题的能力；(3) 自助式教学法主要用于培养学生应对技术更新的能力，彻底摆脱先理论后操作的传统实验教学模式。教学过程以完成一个具体的项目任务为线索，把教学内容巧妙地隐含在每个项目之中，教师启发学生在已有知识的基础上发现问题、提出问题，经过自身的思考和老师的点拨，自己搜集资料，亲手实验来解决问题，从而把书上死的理论变成活的应用，达到以点带面，触类旁通。

2.3 创新实践教学过程管理体系

传统的实践教学管理较为松散，实践教学的质量评价体系和激励机制明显滞后，实践教学的效果极大地依赖于教师的责任心。对此，一方面，应加强网络化辅助教学平台和资源建设，为学生提供配套的学习资源，丰富的编程习题，以及作业的网上发布、提交、自动评判打分和统计分析系统。这样，可将教师从繁重的学生实验作业批改、整理分类中解放出来，便于老师及时准确掌握学生实验情

况，从而把更多的精力放在课程实验资源库建设上来。另一方面，还需构建课程设计、实训实习、毕业设计等学生项目的过程管理系统，确保软件项目开发的每一步都得到了有效的实施，避免课程设计、实训实习环节、毕业设计流于形式，从而保证这些重要实践教学环节的质量。

4 结束语

软件工程专业肩负着培养软件人才的重任，在构建软件工程实践教学体系的过程中，普通高校如何扬长避短，突破传统的实验教学模式，开展创新实验教学，使实验教学活动更具直观性、实践性和创新性，发挥其在学生素质教育和培养学生创新能力方面的重要作用，是值得我们进一步深入探索的课题。

参考文献

[1] 张景安, 郭显娥. 地方普通高校计算机创新人才培养质量保证体系的研究[J]. 计算机教育, 2009(18): 35-37.

[2] 张弥左, 王兆月, 邢立军. 构建实验教学新体系 培养学生的创新意识[J]. 实验室科学, 2007(5): 50-51.

[3] 徐玲, 张小洪, 文俊浩, 等. 软件工程专业实践教学体系的构建[J]. 计算机教育, 2010(11): 137.

[4] 张纪莹. 改进实验教学内容和方法的探究[J]. 实验室科学, 2008(2): 55-56.

[5] 陈晓林. 地方高校软件工程专业面临的问题与思考[C]//全国高校软件工程专业教育年会组委会. 全国高校软件工程专业教育年会论文集(2007). 北京: 高等教育出版社, 2008: 179-182.