

Teaching Reform of Highway Computer Aided Engineering

Jinliang WU^{1,2}

¹Transportation Civil Engineering Materials National Local Joint Engineering Laboratory, Chongqing Jiaotong University, Chongqing, 400074, China

²Chongqing Jiaotong University, Chongqing, 400074, China

Abstract: "Highway computer-aided engineering" developing based on CAD technology, which the main training of civil engineering and civil engineering students must master the basic skills of the computer. The course is characterized by a number of edge disciplines, relying on computer knowledge, which require students high ability, and not easy to grasp. In view of the teaching characteristics of the course, this paper analyzes the shortcomings in teaching, and makes some reform and exploration of the course to achieve the purpose of improving the teaching effect of the course.

Keywords: Computer Aided Engineering; teaching reform; teaching method

《公路计算机辅助工程》课程教学改革初探

吴进良^{1,2}

¹重庆交通大学交通土建工程材料国家地方联合工程实验室, 中国, 重庆, 400074

²重庆交通大学, 中国, 重庆 400074

摘要:《公路计算机辅助工程》是基于CAD技术发展起来的一门学科, 主要培养交通土建和土木工程专业学生必须掌握的计算机基本技能。该课程的特点是涉及多门边缘学科、依赖计算机知识强、要求学生动手能力高, 不容易掌握。本文针对该课程的教学特点, 分析了教学中存在的不足, 对该课程做了一些改革探索, 达到提高该课程教学效果的目的。

关键词: 公路计算机辅助工程; CAD; 教学改革; 教学方法

1 引言

计算机辅助工程, 简称“CAE”, 是 Computer Aided Engineering 的缩写, 它是把计算机应用于工程规划、设计、管理等的统称, 将计算机应用于公路工程的各个领域就是公路计算机辅助工程[1]。目前计算机在公路工程领域用得最广泛、最透彻的是设计领域, 即公路 CAD (Computer Aided Design)。除此之外, 计算机还广泛用于公路工程的造价编制系统、路面管理系统、试验管理系统、竣工资料管理系统等等。所以, 该课程涉及到“计算机图形学”、“AUTOCAD”、“计算机软件工程”及各专业知识等多门学科, 存在教学任务重广、教学课时少、教学难度大等问题[2]。为更好地提高教学效果, 笔者经过多年的教学总结, 对该课程做了一些教学改革和探索。

2 教学现状与不足

《公路计算机辅助工程》课程的目的是通过课堂讲授、课外作业和上机操作等教学环节使学生掌握公路计算机辅助设计的基本理论, 熟悉公路工程分析与计算方法, 为完成道路工程专业方向的毕业设计打下必要的基础。该课程所涉及到的基础理论技术包括: 图形处理技术, 比如自动绘图、几何建模、图形仿真及其他图形输入输出技术; 数据管理与数据交换技术; 工程分析技术; 文档处理技术; 软件设计技术等等。其中, 计算机图形和几何造型技术: 计算机图形和几何造型技术是运用解析数据描述工程实体的点、线和面的位置, 然后用几何造型技术构造工程实体的解析模型, 也是 CAD 系统中的核心技术。数据库技术: 描述工程实体的解析模型需要大量的数字、符号和其他各种信息, 统称为数据, 数据按一定的规则组织起来, 形成有效的组合体, 即所谓的数据库。数据采集和输入技术: 传统测量方法: 经纬仪、水准仪、平板仪等进行导线、平面和纵横断面的测量, 费时费

力, 很难满足快速高效 CAD 的需求。现代数据采集方法: 地形图数字化、现代地面速测、航空摄影测量、GPS 测量、RTK 测量、无人机测量等等。设计方案优化技术: 快速形成多个方案并选择优化参数、评出最优化方案的技术。集成化技术: 集成化系统的发展是当今 CAD 技术的主要趋向之一, 从工程规划、设计、施工和管理, 可以统一享用共享的地理信息系统和工程数据库, 在评价、决策、分析、计算、管理等各方面构成一体化的计算机辅助系统, 即 CAD 系统。智能化技术[1] [3]: 通过分析人类的智能活动, 力图由计算机实现类似的功能。该课程的任务是通过学习, 要求学生掌握:

使学生具备公路计算机辅助设计系统的组成及其开发的基础知识, 包括公路规划和设计中的数据收集、处理以及计算机建模等方面的内容。

培养学生能利用计算机解决本专业和相关领域中实际问题的能力。

培养学生了解国内外公路设计的计算机软件, 包括开发这些软件的理论和方法, 进一步提高学生分析问题和解决问题的能力。

根据笔者在教学过程中的经验, 发现该课程授课时经常存在以下问题:

最初学习 AutoCAD 时, 动手能力不行, 不求甚解, 综合运用能力差, 满足于对绘图命令的简单操作; 目前, 我校该课程的讲解没有安排在机房教室进行, 只是采用老师上课讲授与学生下课上机相结合的方式, 这不利于学生吸收消化上课内容。

前续的相关专业课程学得不扎实, 比如画法几何、道路勘测设计、小桥涵勘测设计、施工组织设计等课程学得不好, 导致专业素养不够, 不能理解软件的设计内涵;

学生中往往存在两种情况, 一类是死记硬背软件中的绘图命令, 弱化实际动手绘图; 另一类是动手能力很强, 但是不会记忆和总结绘图命令, 离开鼠标和工具栏按钮就无法进行绘图。

3 教学改革与探索

3.1 探索教学模式, 首先激发学生的学习兴趣 and 动力

教学模式有很多种, 其中主要的模式包括国际权威的“情境-问题-假设-推理-验证”模式, 也有赫尔巴特的“明了-联想-系统-方法”模式, 还有国内普遍采

用的“引发动机-感知-理解-巩固-运用-检查”模式。我国大部分学生适合采用上述第三种教学模式, 其最大的理论特点就是在学习之初引起学生的学习兴趣 and 动机, 激发学生的求知欲。在该课程的第一堂课程的讲述中, 笔者总是先演示一些公路设计软件、涵洞设计软件, 或展示一些公路大型结构物的设计成果图, 让同学们叹为观止的同时, 对该课程将要学到的知识充满好奇、充满期待。让同学们感受到, 过去学习《道路勘测设计》课程是做了一个月的课程设计图纸, 在运用专业软件绘图时, 只需要几分钟或几秒钟就能瞬间完成^[4]。

3.2 教、学同步进行, 边讲边练, 讲练同步

建议将授课教室放在机房, 并增设投影系统, 将学生的实训计算机和老师的讲课投影仪放在一起, 一人一机, 授课教室与实训教室合二为一, 老师在上面讲, 每个学生可以在下面跟着老师实操[5]。老师讲完一个命令, 学生马上就实操完成了该命令, 这样便于学生及时领会、吸收、巩固知识点。避免传统的教学过程中, 老师在上面讲, 学生只能在下面做笔记, 等下课以后再回到机房上机, 再慢慢回忆老师讲述的内容。在每个学生的实训计算机里, 都尽可能多地安装一些实用的计算机软件, 比如路线大师、桥梁大师、WCOST 等等, 供同学们摸索、学习。

3.3 学软件与学专业同步进行

专业设计软件是建立在专业知识的基础上的, 学生学习软件时, 必须经常给学生复习一些专业知识, 比如讲授道路平面设计、纵断面设计、横断面设计时, 我们往往需要把《道路勘测设计》课程中关于纸上定线、越岭线、沿溪线等理论再次给学生复习一下, 甚至要进一步解释基本型曲线、卵型曲线、复曲线的基本概念。笔者的通常做法是讲课之初, 先给同学们提供某条公路的设计全套文件, 从平面位置图开始, 到设计预算表, 让同学们利用课外时间好好阅读, 如果遇到看不懂的地方, 要求他马上去找专业书籍, 查漏补缺, 扫除盲区。

3.4 布置小组作业, 进行综合训练

将同学们每 5 个人分成一个小组, 组员之间互相帮助, 互问互教。这种同组之间的互相学习让每个同学都很放松, 也很享受。每个组员要求完成一张设计图纸, 提交电子图纸和纸质打印图纸作为平时成绩。

绘图的内容不进行限制，题材自选，同学们可以绘制一座涵洞设计图、也可以绘制一个小桥三视图，还可以是一幅透视图，同时要求每个学生设计一个自己的电子签名。有条件的组，要求他们以组为单位完成一份大型的设计方案，比如某个立交的设计。

3.5 改革考核方法，注重理论与实践相结合

原来，该课程的考试是笔试，重点考核学生对知识点、对绘图命令的记忆和掌握，后来，教学大纲修改时，把考核分为两部分：期末笔试占 70%，平时上机作业和表现占 30%，这可以让同学将理论和实践结合起来，真正提高学生的综合素质。目前，笔者参与的教改课题，致力于建立一个题库，采用驾校考试系统模式，在电脑上直接抽题，直接作答，直接操作，自动计分的考核系统。

4 项目基金

重庆交通大学 2016 年度实验教学改革与研究基金项目“《公路计算机辅助设计》课程实验教学研

究”。

5 结语

总之，教学手段、教学方法的改进是个永无止境的课题，笔者在《公路计算机辅助工程》课程教学中，通过运用上述教学改革成果，获得了较好的教学效果，在今后的教学工作中，希望进一步总结，让学生在《公路计算机辅助工程》课程中做到理论知识与实践能力更好地结合。

References (参考文献)

- [1] 朱照宏, 公路计算机辅助工程[M]. 人民交通出版社, 2000, 25-36.
- [2] 吴进良, 沈港. 浅谈《公路计算机辅助工程》课程的教学方法[J]. 重庆交通学院学报(社会科学版). 2005, 35(11): 122-125.
- [3] 高传东. 《公路 CAD》课程的教学模式探讨[J]. 教育教学论坛. 2016, 8(56): 169-170.
- [4] 杨宏志, 于娇, 许金良. 道路工程 CAD[M]. 北京: 人民交通出版社, 2009: 26-32.
- [5] 张朝晖, 李峰博. 公路 CAD 课程教学方法与手段改革[J]. 杨凌职业技术学院学报. 2010, 29(12): 23-27.