

# 基于森工规划虚拟仿真实验教学系统的森工规划教学研究

薛伟, 郭德禹 (东北林业大学, 黑龙江哈尔滨 150040)

**摘要** 以东北林业大学森林工程实验教学中心为例, 重点讨论了森工规划虚拟仿真实验教学系统在森工规划教学中的应用, 并分析了其在教学中存在的优势及局限性, 提出了进一步完善的途径。

**关键词** 教学研究; 森工规划; 虚拟仿真; 实验教学

**中图分类号** S-01; G420 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)31-11202-02

## The Research of Forest Engineering Planning Teaching Based on Engineering Planning Teaching Virtual Simulation Experiment Teaching System

XUE Wei, GUO De-yu (Northeast Forestry University, Harbin, Heilongjiang 150040)

**Abstract** Taking forest engineering experiment teaching center of Northeast Forestry University as an example, application of forest engineering planning virtual simulation experiment teaching system was discussed, its advantages and limitations in teaching were analyzed, way for further improvement was put forward.

**Key words** Teaching research; Forest engineering planning; Virtual simulation; Experiment teaching

森林工程是森林资源建设与保护、开发与利用中的非生物工程<sup>[1]</sup>。森工规划是森林工程专业必修的一门专业重点课程, 主要涉及林业区划与林业生产规划、森林经营方针与生产规模、伐区规划、运输规划、贮木场规划、天然林择伐采运技术、林分改造、林产品加工规划及多种经营规划、森林经营方案的附属工程规划等几个方面。由于森工作业特殊性, 相关实验、实习受到自然条件及生态条件的限制<sup>[2]</sup>, 如木材生产作业的高危性、森林采伐的不可逆性以及采伐对生态环境的破坏性等。为了有效解决野外实验实训的受限性, 利用多媒体程控沙盘结合声光电一体化控制, 模拟林区真实作业场景, 为学生真实再现林区作业情景。

### 1 森工规划虚拟仿真实验教学系统在教学中的应用

早在 2003 年, 森林工程实验教学中心就开始探索虚拟仿真实验项目的开发, 2005 年在国内同行业率先开发了森工规划虚拟仿真实验教学系统<sup>[3]</sup>, 利用多媒体程控沙盘结合声光电一体化控制技术, 模拟林区真实作业场景, 为学生真实再现林区作业情景。把虚拟仿真实验教学系统应用到森工规划教学中, 用以模拟森工规划作业的各个过程。

**1.1 模拟森林采伐作业** 森林采伐是对森林进行的一项经营管理活动, 是森工作业中的一个重要环节<sup>[4-6]</sup>。森林的采伐方式(主要包括皆伐、择伐和渐伐)、采伐强度的选择受到地势条件、光照条件、土壤条件、周围环境等因素的影响。为了更好地让学生深刻地理解森林采伐作业, 合理地选择采伐方式及采伐强度, 利用沙盘模拟林地真实环境, 结合声光电一体化控制技术及计算机多媒体技术模拟森林不同采伐方式及不同采伐强度, 并且在沙盘的森林采伐作业区域内, 可以模拟用油锯伐倒单木的过程, 使学生更加了解伐木过程及伐木技术。

**1.2 模拟原条集材作业** 集材作业是继采伐作业后的一道重要工序, 是指将木材从采伐作业地点汇集到山上楞场或装

车场的作业<sup>[7]</sup>。在我国东北林区主要采取原条集材作业方式, 即将林木打枝后直接运往山上楞场或装车场。目前我国主要的集材方式有蓄力集材、拖拉机集材、架空索道集材等集材方式, 集材方式的选择受到山地条件、林地状况、采伐区域等因素的影响。在沙盘上山地条件、林地状况、采伐区域等均可直观显示, 学生综合利用沙盘可较好地模拟出不同状况下的集材方式。

**1.3 模拟木材运输作业** 木材运输是指将山上楞堆或装车场的木材运输到山下贮木场的过程。目前我国主要采用林区公路运输、森铁运输、水陆运输等木材运输方式, 使用沙盘并且结合声光电一体化控制技术可以逼真地再现木材运输的全过程。

**1.4 模拟贮木场生产作业** 贮木场具有木材生产、贮存和销售三大特性, 在木材的产销之间起调节和缓冲作用<sup>[8]</sup>。贮木场生产作业主要包括装卸车、造材、选材、归楞等生产工艺。森工规划虚拟仿真实验教学系统的沙盘中安放有起重机模型, 结合声光电一体化控制可模拟起重机起吊及卸载过程; 沙盘中同时内置了原条自动化生产线模型, 可逼真地模拟造材、选材的过程。

**1.5 模拟林业局局场址优化设计及林区道路选线** 林业局局场址的选择受到所规划的伐区的地势地貌、森林资源分布、树种组成和森林蓄积量、林业生产要求等因素的影响, 合理地林业局局场址进行优化设计对森工生产作业的有序进行起到了保障作用。可利用森工规划虚拟仿真实验教学系统模拟林业局局场址优化设计。

林区道路是林区的血脉, 是林区人民生活 and 木材生产利用及资源开发的纽带。林区道路的状况直接关系到整个林区的交通运输、木材的生产成本、森林防火等一系列问题<sup>[9]</sup>。可利用森工规划虚拟仿真实验教学系统现有的林区道路、地势地貌模拟林区道路选线。

### 2 森工规划虚拟仿真实验教学系统在森工规划教学中的优势

森工规划虚拟仿真实验教学系统在森工规划教学中的应用弥补了传统教学模式的不足, 在森工规划教学中发挥着

极其重要的作用。利用多媒体程控沙盘模拟真实过程,在教学中存在着诸多优势,主要体现在以下几点。

**2.1 实时评判学生设计作业** 森工规划虚拟仿真实验教学系统具有自身的评价体系,学生在完成相关的规划设计后,系统可根据学生设计的合理与否,输出一个成绩,这能够使学生实时了解自己规划设计的效果,便于学生及时修改,同时也减轻了教师的工作负担,有利于提高课堂授课效率。

**2.2 改变了传统的人才培养模式** 传统的教学模式基本上只局限于教师课堂讲解<sup>[10-12]</sup>,学生只是根据教师所提供的文本、图片、音频、视频等辅助资料进行学习,对所学知识不能达到一个客观的认识。多媒体程控沙盘可以帮助学生客观认识,更容易接受教师所教授的内容,对所学到的知识记忆深刻。这种教学方式使人才培养模式由“教师为主,学生为辅”到“师生互动”方向转变,不但激发了学生学习的兴趣,调动了学生学习的积极性,而且教师所教授的知识更易被学生接受。在“师生互动”的过程中必然会出现一系列的问题,通过学生之间相互讨论及教师的适当点拨和引导,使问题得以解决,收到了良好的教学效果。

**2.3 培养了学生综合运用所学知识的能力** 森工规划虚拟仿真实验教学系统涉及较广的基础知识及专业知识,学生想要更好地利用该系统模拟实际问题,需要综合运用所学知识进行分析。比如:模拟木材运输过程时,学生应当掌握林区道路网、运输车辆的性质及优缺点、优化设计理论等一系列理论知识,才能更好地设计出最优路线,选择出最优运输方式,达到最佳的效益。森工规划虚拟仿真实验教学系统在森工规划教学中的成功应用,为培养和提高学生综合运用所学知识、解决实际问题的能力起到了良好的作用。

**2.4 提高了学生的动手能力** 森工规划是一门理论紧密结合实际的课程,在课程教学结束之后,会安排学生进行一次课程设计。森工规划课程设计要求学生综合利用所学知识,通过动手操作,独立或协同完成。森工规划虚拟仿真实验教学系统为学生提供了一个良好的综合实验平台,学生可根据各自的需要在沙盘上自行进行设计模拟。学生通过实践学习,能很好地提高自己的动手能力<sup>[13-14]</sup>。

**2.5 培养了学生协同合作的精神** 森工规划虚拟仿真实验教学系统是一套可对森工规划课程所讲授内容进行模拟的综合实验平台,学生对森工作业各个过程进行模拟时,需要多人进行相互合作,共同完成。在模拟过程中遇到问题及产生不同的观点,就需要相互沟通交流,这一过程对学生表达能力的提高及沟通技能的提升起到了很好的锻炼作用。让学生协同合作解决一个甚至几个问题,对培养学生的团队精神起到了极其重要的作用,让学生认识到协同合作的重要性。

### 3 森工规划虚拟仿真实验教学系统在森工规划教学中的局限性

**3.1 虚拟仿真实验教学系统毕竟是“模拟”** 森工规划是一个系统、复杂的作业过程,想要达到对其完全的模拟是难以实现的。森工规划虚拟仿真实验教学系统只能对森工规划所涉及的具有代表性的作业过程进行模拟,而不能对其所有

作业过程进行模拟。此虚拟仿真实验教学系统的目的是让学生对森工规划主要作业过程有一个直观的认识,学生不应把在虚拟仿真实验教学系统中进行的模拟实验过程视为实际作业过程,因此学生要正确看待虚拟仿真实验教学系统在教学中的应用<sup>[15]</sup>。

**3.2 虚拟仿真实验教学系统以特定林区为依据进行设计** 森工规划虚拟仿真实验教学系统是以我国东北林区大兴安岭林管局某一林场的地势地貌、林相组成等基础数据为依据进行设计的,虽然能较好地代表大兴安岭林区的地势地貌、林相基本情况,但是不能代表内蒙古林区、长白山林区、小兴安岭林区等地的地势地貌、林相情况。在建设经费及资源允许的情况下,应该考虑以多个林区为依据设计虚拟仿真实验教学系统,这样能够拓宽学生的知识面,有利于为国家培养出应用复合型人才。

**3.3 虚拟仿真实验教学系统是以林区的简化模型为依据进行设计** 森工规划虚拟仿真实验教学系统建立的是我国东北林区大兴安岭林管局某一林场的简化模型,因此林区个别细节被忽略,不能够完全代表林区的实际情况。学生应当认识到在实际森工规划作业时不能照搬在虚拟仿真实验教学系统中用到的方法,应当根据实际情况并结合教师上课讲授的理论进行森工规划作业。

### 4 结语

森工规划虚拟仿真实验教学系统是融合了多媒体技术、声光电一体化控制技术等技术的综合虚拟仿真实验教学系统。将森工规划虚拟仿真实验教学系统应用到森工规划课程教学当中,对培养应用复合型人才,培养学生综合运用所学知识的能力,提高学生的动手能力,培养学生协同合作的精神等方面起到了极其重要的作用。尽管存在一些不足,但是森工规划虚拟仿真实验教学系统为模拟实验教学搭起了一个逼真、生动的综合实验平台,可以节省大量的实验实习经费,改变了传统的教学模式,为提高教学质量,培养高水平人才发挥着其自身的作用。该研究只是对森工规划虚拟仿真实验教学系统在森工规划教学中的应用进行了初步研究分析,希望能够对相关高校相关专业、森工企业培训部门、林管局培训部门等相关单位的模拟实验教学起到一定的指导、参考作用。

### 参考文献

- [1] 周新年. 面向 21 世纪森林工程专业的现状与发展[J]. 森林工程, 2001, 17(5): 20-22.
- [2] 王俭. 新型立体程控多媒体沙盘模拟实验教学研究 [C]// 黑龙江省高等教育学会. 高教科研论文集. 哈尔滨: 黑龙江省人民出版社, 2008: 533-535.
- [3] 肖生苓, 王立海, 张佩剑, 等. 国家级森林工程实验教学示范中心建设与实践[J]. 实验技术与管理, 2012, 29(5): 151-154.
- [4] 赵尘. 面向林业可持续发展的森林采伐运输[J]. 世界林业研究, 1999, 12(1): 26-32.
- [5] 邱仁辉, 周新年, 杨玉盛. 森林采伐作业环境保护技术[J]. 林业科学, 2002, 38(2): 144-151.
- [6] 胡小飞, 陈伏生, 葛刚. 森林采伐对林地表层土壤主要特征及其生态过程的影响[J]. 土壤通报, 2007, 38(6): 1213-1218.
- [7] 张建伟, 王立海. 小型环境友好集材装备的研究进展[J]. 森林工程, 2012, 28(4): 31-36.

反之,通过产业市场化经营产生的经济效益,又反哺了科学研究,大大调动了广大教师的科研积极性。

**3.2 管理机制** 在实训基地的管理上采取企业化管理为主,优先满足教学实训的方式。依托学院专业技术优势和设施优势,2007年5月,园艺实训基地创办了“佳农园林绿化有限公司”。为使公司能按照“校企合作”、“工学结合”的方向发展,公司章程中明确规定:公司在获得经济效益的同时,必须为学院培养技能型人才提供良好的实训条件,应主动接受学生进行单(专)项实训、综合实训或毕业顶岗实习,同时每年从利润中拿出部分资金用于园艺实训基地的建设。学院不干涉实训基地的生产经营活动,但对实训开展情况进行监督检查,学生实训所需易耗品由学院统一采购,实训用地及农机具等由实训基地提供。

**3.3 训练模式** 草坪建植与养护课程单项实训项目在园艺实训基地开展,任课教师和基地草坪生产区的专业技术人员同时也是实训指导教师。由任课教师讲解、演示,学生实际操作,任课教师、实践指导教师共同指导并考核,实训结束后由学生撰写实训报告。

专项实训结合园艺基地草皮生产任务及校园绿地草坪养护管理进行,根据真实的生产任务要求,以“项目驱动”为主线,以学生为主体完成自主策划、任务分解,并选用合适的方法实施任务,教师起辅助指导作用。如普通播种法建植草坪专项实训,在完成通用知识学习后,学生以小组为单位分工协作,经过查阅资料、咨询专家、询价等一系列的前期工作后,共同讨论核算成本、制订生产方案,并与任课教师、实践指导教师共同商讨确定最终方案后实施。播种后的幼坪管理期要持续45~60 d,这一阶段的主要工作是经常浇水、施肥、杂草防除、病虫害防治、后期草坪修剪等,学生利用课余时间进行幼坪管理,每次作业后到实践指导教师处进行工作任务登记,并认真做好专项实训日记,实践指导教师全程跟踪学生的工作。草皮生产任务完成后,根据各实训小组工作情况及成坪后的草坪质量由学生和教师分别进行任务评价及总结反馈。最终由学生自评(20%)、小组互评(20%)、教师评价(60%)进行综合评分,评价分别从草皮质量、操作熟练程度、工作态度、团队合作能力4方面赋分。

单项实训、专项实训的项目是根据草坪建植工国家职业标准确定,因此学生的实训成绩可被该院技能鉴定站确认为有效的草坪建植工实操考核成绩,即实训成绩达标的学生在报考草坪建植工时不必再参加实践操作考试。

顶岗实训于第5、6学期安排在校外实训基地进行,黑龙

江农业职业技术学院与多家园林企业签订了校企合作协议书,至今已建立校外实训基地24家,学生将以企业员工身份在真实的工作岗位完成相应的生产任务。学习过程为“课堂→校内实训基地→校外实训基地→工作岗位”,工作任务由浅入深、由简单到复杂,学生在循序渐进的过程中实现了由学生到企业员工的身份转换。

**3.4 师资队伍建设** 一支素质高、业务精、结构合理的教学团队是保障“工学结合”人才培养模式顺利实施的关键和根本所在<sup>[3]</sup>,而运转良好的生产型实训基地是培养“双师型”教师队伍的重要条件。根据园林专业的特点,该学院出台了一系列措施加强师资队伍的建设,如安排新入校的青年教师到生产岗位参加至少1个生产周期的实践锻炼,以提高专业技能;每年有计划、有重点地安排教师参加各种进修培训,要求所有教师参加技能培训和鉴定,取得相应岗位任职资格;面向社会引进或兼职聘用具有丰富经验的专业技术人员优化教师队伍。另外,通过每年举行教师说课大赛、课程设计大赛、课件制作比赛等活动,为教师搭建展示才华的平台,对表现突出的教师给予一定的荣誉和物质奖励,这些措施极大地激发了教师钻研业务、提高自身素质的积极性。

黑龙江农业职业技术学院园林教研室现有8名素质优良的专任教师(高级职称2人,副高级2人,中级职称4人),其中6人为“双师型”教师。校内园艺实训基地有实训指导教师3人,分别具有“高级园艺师”和“园林工程师”职称,具有丰富的专业实践经验。此外,学院聘请多位园林企业技术人员作为兼职教师,主要职责是对顶岗实习的学生进行指导。这样一支由专任教师、实训指导教师组成的教学团队有利地促进了“工学结合”课程改革的开展。

#### 4 结语

生产性实训基地的建设是实施工学结合人才培养模式的有利保障。随着“工学结合”课程改革的深入,对实训基地的建设也提出了更高要求,如健全实训基地的工作管理制度、完善运行机制、强化对关键实训环节的质量监控等。因此,在今后的实践探索中,要在这些方面有所突破和创新,以期充分发挥实训基地作为多功能教育培训中心的作用,推动高等职业教育的全面改革。

#### 参考文献

- [1] 何七荣,周巍.工学结合是高职院校生产性实习基地建设的核心和导向[J].机械职业教育,2009(5):22-25.
- [2] 黄顺,潘文明,唐蓉,等.高职园林技术专业“1+1+1”工学结合人才培养模式研究[J].现代农业科技,2009(17):36-38.
- [3] 许春树,侯浩.走工学结合道路培养高等职业技术人才[J].天津职业院校联合学报,2006(6):43-45.
- [4] 耿志伟,薛伟.基于可拓层次分析法的东北林区贮木场火险等级评价研究[J].中国安全生产科学技术,2013,9(10):103-108.
- [5] 冯海霞,冯仲科,张秋红.基于3S技术的林区道路选线研究[J].北京林业大学学报,2008,30(1):127-132.
- [6] 侯卫萍,薛伟,辛颖,等.《森工规划设计》课程中网络教学与课堂教学的整合研究[J].森林工程,2013,29(6):176-178.
- [7] 吴美娇,项国雄.国家精品课程网络教学资源现状分析与优化[J].现代远程教育研究,2009(2):39-44.
- [8] 张钢,王春茹,黄永慧,等.基于项目学习的教学模式实验环境构建[J].实验室研究与探索,2012(8):292-296.
- [9] 龚维,丁彤,何颖,等.关于如何培养高校理工科学生实践动手能力的探索与实践[J].高等教育研究(成都),2010(4):64-66.
- [10] 刘蜀知,郑家武,董海英,等.深化课程改革强化学生实践动手能力[J].实验科学与技术,2006(3):39-41.
- [11] 朱宗乾,王彦,魏云霞.ERP实施过程沙盘模拟系统在实验教学中的应用[J].实验室研究与探索,2007,26(6):138-141.

(上接第11203页)