

# 沙盘在工程项目管理课程教学中的应用

毛 鹏

(南京林业大学 工程管理系,江苏 南京 210037)

**摘要:**工程项目管理沙盘为工程项目管理教学提供了模拟实践的工具。文章介绍了工程项目管理沙盘的由来以及沙盘教学的实施过程,分析了工程项目管理沙盘教学的效果,并提出了教学建议。

**关键词:**沙盘;教学;工程项目管理

**中图分类号:**TU7      **文献标志码:**A      **文章编号:**1005-2909(2012)03-0089-05

工程项目管理是工程管理专业的核心课程,也是其他工程专业(如土木工程专业)的一门重要课程<sup>[1]</sup>。作为一门独立学科,工程项目管理课程有着自己的理论体系,包含了丰富的内容。项目管理知识体系(PMBOK)把项目管理划分为9个不同的知识领域,包括集成管理、范围管理、成本管理、时间管理、风险管理等<sup>[2]</sup>。同时,该课程又是介于工程技术科学和管理科学之间的交叉学科,与其他学科有着密切的联系,涉及管理学、工程经济学、工程合同和合同管理等多方面的知识。因此,工程项目管理课程具有高度的系统性和综合性。

工程项目管理课程是一门来源于实践并指导实践的课程,注重理论与实践的结合是该课程的重要特点。因此,该课程的教学必须紧密结合工程实际,使学生在实践中深入理解工程项目管理的理论和方法,培养和锻炼学生分析和解决问题的能力,以及组织协调能力和应变能力,以适应日后工作的需要。

在目前教学中,由于受客观条件的限制,尤其是教学周期与工程项目实施周期之间存在巨大差距,一般学校无法为学生提供充分的实践机会。很少的几次生产实习或课程设计往往只能增加学生对工程项目实施某一阶段的感性认识,或仅仅涉及个别知识点的应用,缺乏系统性和完整性,不利于所学知识的融会贯通。因此,有必要在工程项目管理课程的教学引入合适的模拟实践手段,通过对工程项目管理全过程的模拟来弥补实践环节的不足。通过了解和比较,笔者认为广联达工程项目管理沙盘是一种比较好的模拟实践教学工具。

## 一、工程项目管理沙盘简介

沙盘最早起源于中国。东汉名将马援用白米堆成山川地势,向汉武帝刘秀解说陇西形势,这种形象的演示被认为是沙盘的雏形。一直以来,沙盘被更多地应用于军事领域。人们通常根据地形图或航空图片按照一定比例用泥沙等材料

收稿日期:2012-01-15

作者简介:毛鹏(1977-),男,南京林业大学工程管理系讲师,博士,主要从事工程项目管理研究,

(E-mail)13805171820@163.com。

制作沙盘,将平面地图立体化,形象地显示相关军事信息,使指挥官能更加直观地判断军情,从而推演战术策略<sup>[3]</sup>。随着沙盘的不断演变和发展,军事沙盘逐渐被引用到建筑、教育等多个领域。1978年,瑞典皇家工学院的 KLAS MELLAN 开发了 ERP 沙盘模拟对抗课程,借助沙盘模具,虚拟某生产型企业,并根据企业运营所涉及的一系列内部和外部条件制定了相关规则,模拟企业生产经营管理的全过程<sup>[4]</sup>。21世纪初,用友软件公司在国内的各个高校推广 ERP 沙盘仿真对抗实验,随后金蝶公司也开发了自己的 ERP 沙盘课程,沙盘正式被应用到高校教学中来<sup>[5]</sup>。

面对工程管理专业的发展,以及高校对实践教学的需求,广联达公司把沙盘模拟的思想引入了工程项目管理教学,推出了工程项目管理沙盘模拟课程,使学生能在教室里体验工程项目管理的全过程,实践项目管理理论,掌握项目管理工具。

广联达工程项目管理沙盘模拟课程是通过使用一系列教具和软件,模拟工程项目从工程中标开始到工程竣工的整个工程项目管理过程。其间学生需要组建项目管理团队,编制各种工程计划并按照规则进行相应的业务操作,最终由教师利用计算机软件考核项目管理成果。

广联达工程项目管理沙盘模拟教具中包括一个代表项目施工现场的盘面(图1),这也是沙盘模拟的主要操作区。盘面共被划分为8个区域:生产区、资金管理区、费用结算区、临设建造区、钢筋加工区、混凝土加工区、工程实体区和风险管理区,分别作为相应的项目施工及管理的操作区域。另外,8种不同颜色的塑料币被用来表示资金及各种材料的数量,3大类共13种资源卡片代表了不同的劳务资源、机械资源和临设设施。教具中还包括了贷款申请单、工程派工单、机械结算单、劳动班组进出场申请单、原材料采购申请单、支付单等14种模拟业务单据以及2套工程实体模型。

为了能在有限的教学时间内模拟工程项目管理的全过程,并且使学生把更多的注意力集中在工程项目管理理论和方法的实践上,沙盘模拟中对项目的施工过程进行了适当的假设加以简化。如:假设工程项目所有构件只有绑钢筋、支模板、浇筑混凝土3个工序,并且需要钢筋劳务班组、模板劳务班组、混凝土劳务班组分别操作施工;假设混凝土浇筑完成后便可以拆除模板,不需要养护时间,也不需要配备

人员拆除;假设所有预定、加工、施工都是以周为最小单位等。同样,为了使沙盘模拟更贴近工程实际,课程制定了一系列的沙盘操作规则,包括费用支出规则、风险事件触发规则、紧急补救措施规则、市场资源基本规则等。此外为了便于执行,教具中还提供了沙盘操作表,作为项目执行的依据和记录工具。

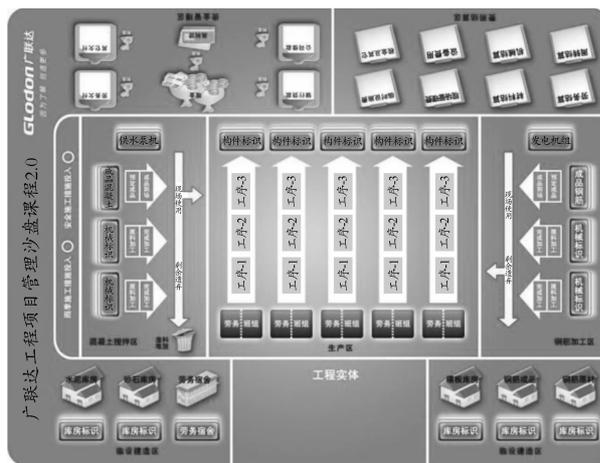


图1 广联达工程项目管理沙盘盘面

## 二、工程项目管理沙盘教学的实施

在工程项目管理沙盘教学中,学生将模拟5个不同岗位角色,组建工程管理团队,完成工程项目管理的主要工作,体验工程项目实施的全过程,理解工程项目管理的本质;并且在沙盘分析软件的协助下,通过教师的引导和点评,加深对工程项目管理理论应用于实践的理解。

工程项目管理沙盘教学的实施大致分为4个阶段。

### (一)启动阶段

该阶段的主要任务是项目管理团队的成立。在教师的引导下,学生经过组合形成若干小组,每个小组就是一个项目管理团队,模拟隶属于某建筑公司的各个项目部。教师模拟该建筑的总经理,除此之外教师还将模拟项目业主、银行、各种资源的供应商等所有项目建设过程中项目部即将接触的相关单位。每个小组的5名成员则将分别担任项目部的项目经理、生产经理、经营经理、采购经理、财务经理,并分工明确各自的职责(表1)<sup>[6]</sup>。

### (二)计划阶段

根据教师提供的资料,了解工程项目的基本信息。要求学生熟悉施工图纸,编制工程量清单;分析市场资源情况,包括材料市场价格变动趋势、劳务班组市场供应数量等;还要了解施工期间的气候变化情况并分析施工安全系数,作为安全措施费用投入

的依据。

表1 项目部成员职能分工

职务	主要职责
项目经理	负责指挥、控制和协调项目组成员按照进程表完成项目
经营经理	负责劳务结算、甲方报量、成本核算和分析、洽商变更
生产经理	负责进度计划编制、资源需用计划、施工操作
采购经理	负责材料采购、库房管理、材料发放、材料核算
财务经理	负责资金管理和操作、资金帐目管理、负责盈亏分析

掌握了工程项目详细资料后,项目团队应该做一个详细的项目策划,以确定施工方案和承包指标。(1)进行工程项目的WBS分解,按照工期要求,编制项目进度计划;(2)编制资源计划,包括劳务班组、材料、机械、模板等资源需求和进出场计划,以及各类库房、宿舍等临时设施建造计划;(3)根据施工图纸和工程量清单做施工图预算以及合同预算;(4)编制

资金计划,根据现金流量表编制收入计划,综合考虑市场情况,确定融资计划,选择初期贷款方式;(5)完成成本计划分析图,确定预期成本和利润。在此基础上,项目团队和“业主”签订承包合同。

### (三) 执行阶段

该阶段是具体的沙盘操作阶段,根据计划阶段的项目策划,按照沙盘操作表逐一执行,编制月度计划,包括采购、派工、领料和施工等。在沙盘操作表中,按顺序列出了所有需要操作的任务项目以及相应的单据和表格,并预留了4列方格作为操作记录区,从上至下1列为1周的工作,从左至右4列为1个月的工作(图2)。执行时,必须严格按照操作表的顺序,没有方格的不进行操作。在操作完成后,在方格内用“√”或“×”标记,不得跳步操作,也不得同时进行多步操作,已做决策并操作完成的步骤,不得返回再反复操作,这样保证了项目实施过程的完整性和有序性。

沙盘操作表			
序号	任务清单	完成请打“√”	
	计划阶段:	使用单据/表	第1-4周
1	申请公司借款	贷款/还款申请单	<input type="checkbox"/>
2	临时设施搭建	临设申请单	<input type="checkbox"/>
	项目施工阶段(每月):		
1	申请银行贷款	贷款申请单	<input type="checkbox"/>
2	采购钢筋、水泥、砂石	原材料采购申请/结算单	<input type="checkbox"/>
	项目施工阶段(每周):		
1	雨季施工措施投入/安全施工措施投入		<input type="checkbox"/>
2	钢筋加工完成/上周订购的钢筋成品到场		<input type="checkbox"/>
3	混凝土搅拌完成/上周订购的混凝土成品到场		<input type="checkbox"/>
.....			

图2 沙盘操作表局部示意图

每月操作结束后,都要进行相应的统计报量、结算、支付、核算和分析工作。填写月度项目报告、现金流量记录和工程量统计表,采购经理需要提交现场材料耗料表,经营经理提交成本统计表,而财务经理则需要提交利润统计表。项目经理要组织项目部成员进行上月工作总结和下月计划会议等。然后按照计划继续下月的工作,直到项目竣工。

### (四) 收尾阶段

收尾阶段的工作主要是总结和点评。每个项目管理团队提交一份项目执行结果分析报告,对项目进度情况、资源使用情况、资金使用情况、成本情况、盈利情况、团队协作情况以及所收获的经验教训进行分析和总结。利用计算机软件考核各个团队项目执行成果,并结合各团队的综合表现做出点评,总

结项目实施过程中所涉及各个知识点,帮助学生建立项目管理理论和方法的系统认识。

### 三、工程项目管理沙盘教学效果

在工程项目管理教学中引入沙盘作为教学工具,使教学方式更加多样化,激发了学生的学习兴趣,能让他们更好地掌握工程项目管理的理论知识和实践操作。

#### (一) 教学模式的创新

工程项目管理沙盘教学改变了传统教学模式,由以教师讲授为主转变成以学生动手实践为主,实现了教学模式上的创新。传统的工程项目管理课程,学生处于被动接受的地位,教师所讲授的理论知识缺乏直观认识,难免会觉得枯燥无味。而教师提供的案例分析往往又会因为学生缺乏实践经验而难

以真正理解,从而影响到知识的掌握。工程项目管理沙盘提供了一种新的教学思路,以一种类似游戏的形式把学生吸引到教学中来,学生成为教学的主体。整个过程强调学生的自主性,教师只是引导者和监督者。通过沙盘的模拟操作,学生熟悉工程项目实施的流程,亲身体验工程项目管理的全过程,在实践中应用所学的理论知识并加以巩固,取得了良好的教学效果。

### (二)知识体系的建立

工程项目管理是一门综合性的学科,涉及很多知识点。在一般的工程项目管理教学中,教材的各个章节之间缺乏联系,学生所学习到的知识点往往也是离散的、孤立的。而实践的不足使学生对所学知识如何与实际相结合存在疑惑。工程项目管理沙盘模拟覆盖了课程中合同管理、采购管理、进度管理、成本管理、资源管理、信息管理、风险管理等绝大多数的知识点,并涉及工程造价、工程经济学等多门学科的内容。工程项目管理沙盘为学生提供了一个完善知识结构的平台,培养学生应用相关知识解决实际问题的能力,帮助他们理解各个知识点之间的内在联系和构建工程项目管理知识体系。通过有针对性的点评,学生对所学知识有更深刻的认识,了解自身存在的不足,查缺补漏,使知识储备更加充分和系统化,为今后工作打下坚实的基础。

### (三)综合素质的提高

工程项目管理沙盘模拟是一个互动的过程,学生组成项目管理团队,分别模拟不同的角色,承担不同的职责,共同实施工程项目。这就要求各个成员不仅要很好地完成自己的本职工作,还要加强与其他成员之间的沟通与交流,培养其团队协作精神。要想取得工程项目管理的成功,项目策划至关重要,这就要求学生不仅掌握扎实的专业知识,还需要具有一定的决策能力和管理能力。项目的执行过程必须严格按照预订的规则进行,“游戏规则”的遵守需要学生具备诚实守信的优良品格。因此,工程项目管理沙盘模拟能多方面加强对学生的锻炼,全面提高其综合素质。

## 四、工程项目管理沙盘教学的建议

工程项目管理沙盘作为一种新的教学手段和工具,对提高工程项目管理课程的教学质量起到了积极的作用。为了能更好地推动沙盘在工程项目管理教学中的应用,还有一些值得注意和进一步完善的

地方。

### (一)重视前期准备

工程项目管理沙盘课程的顺利实施,离不开充分的前期准备。工程项目管理沙盘模拟是一门综合性很强的课程,对教师的综合素质也有很高的要求。为了开展好沙盘教学活动,教师不仅需要认真做好备课工作,还需要做大量的硬件和软件的准备工作。由于该课程涉及多门学科以及工程项目管理课程中的大多数知识点,因此工程项目管理沙盘的模拟应在学生学习过相关课程内容的基础上进行,必要时还应要求学生对相关知识复习准备。在沙盘模拟过程中,所有活动必须严格按照沙盘规则进行,在课程开始前,教师需要安排一定的学时讲解规则,使学生了解工程项目管理沙盘的基本情况,熟悉每一条规则,避免操作过程中的失误。

### (二)规范操作过程

工程项目管理沙盘模拟是一种开发式的教学方式,在操作过程中的每一个步骤都必须按照沙盘操作表人工完成,沙盘的盘面变化也需要手动操作来实现,各种表单的填写也可能会有人为调整,因此在执行过程中除了指导学生操作以外,还需要监督各个小组对沙盘规则的遵守情况,以保证工程项目实施过程的合理性和公正性。为了达到更好的教学效果,应当及时点评操作过程中出现的问题,指出问题产生原因和解决办法,在每个操作阶段结束和工程项目竣工时应做阶段性的总结,帮助学生认识到自身的不足,强化对相关知识点的掌握,锻炼其发现问题、解决问题的能力。

### (三)注重团队协作

要想取得工程项目的成功,离不开团队的积极协作。在工程项目管理沙盘模拟中,需要每个成员各司其职,充分发挥各自的能力,“扮演”好自己的角色,学会与其他成员协作。在课程教学中,各个团队的构成可以采用自由组合或随机分组的方式。在自由组合的方式下,学生的团队意识相对较强,配合也较为默契。因此,为了锻炼学生的适应能力,可以在适当的时候由教师随机分组,使学生在短时间内学会与不同的成员分工合作,树立起团队协作意识。在工程项目管理沙盘模拟过程中,也应该对每个学生轮换岗位,使学生能全面掌握相关知识,并充分体验不同岗位的职责和压力,增强学生对分工合作的认识,培养其团队协作能力。

#### (四) 加快软件开发进程

在工程项目管理沙盘模拟操作中,几乎所有的活动都是在每个小组各自的盘面上完成的,虽然最后的考核可以利用计算机软件辅助进行,但是所有数据都需要一一手动输入。在沙盘模拟中,发放材料、登记报表、监督巡视等琐碎的工作往往占用了教师大量的时间,使教师无法及时点评和答疑,这在很大程度上影响了教学效果。因此,应该加快工程项目管理沙盘软件的开发,尽早实现工程项目管理沙盘模拟电子化。利用在线帮助系统演示和说明沙盘操作规则,帮助学生熟悉规则。把沙盘操作表程序化,所有贷款偿还、材料采购、劳务班组和机械设备的进出场申请以及所有报表都通过系统提交,实现对沙盘操作的全过程监控,直至自动生成项目管理成果的分析报表。同时,电子化的沙盘模拟系统相较于目前的实物版工程项目管理沙盘,对场地的要求更小,只要利用普通的计算机机房就可以实施,更有利于工程项目管理沙盘在教学中的推广,也更有利于工程项目管理沙盘的竞技化发展。

#### 五、结语

把沙盘引入到工程项目管理课程教学,实现了

教和学的互相转化,是对工程项目管理教学的一种新的尝试,为学生搭建了实践的平台,使学生能扎实地掌握工程项目管理的相关知识,在实践中全面提升其综合能力,具有很好的教学应用前景。随着工程项目管理沙盘的逐步推广和完善,沙盘在工程项目管理课程教学改革以及高素质应用型人才的培养中将会发挥越来越重要的作用。

#### 参考文献:

- [1] 成虎,陈群. 工程项目管理[M]. 3版. 北京:中国建筑工业出版社,2009.
- [2] PMBOK. A Guide to the Project Management Body of Knowledge [M]. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, 2000.
- [3] 邵军. 沙盘漫语[J]. 青少年科技博览,2008(11):13-15.
- [4] 郑惠珍. ERP沙盘模拟在高校教学中的应用综述[J]. 实验科学与技术,2010,8(5):70-72.
- [5] 郭翠. 沙盘模拟培训探析[J]. 河北工业大学成人教育学院学报,2008,23(4):8-11.
- [6] 卢永琴,熊伟. 工程项目管理教学改革探讨[J]. 高等建筑教育,2008,17(4):119-121.

## Application of sand table in project management teaching

MAO Peng

(Department of Engineering Management, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, P. R. China)

**Abstract:** The sand table of project management provides a simulated practice tool for the teaching. The sand table of project management and the process of teaching through sand table were introduced and the effect of teaching was analyzed. Some suggestions were also proposed to promote the project management teaching by sand table.

**Keywords:** sand table; teaching; project management

(编辑 詹燕平)