

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2016.11.021

基于游戏场景的工程物探考核新模式

杨坪^{a,b}, 章斯豪^b, 黄雨^{a,b}, 王建秀^{a,b}

(同济大学 a. 岩土及地下工程教育部重点实验室; b. 土木工程学院地下建筑与工程系, 上海 200092)

摘要:工程物探是一门理论基础广、实际操作性强、结果解释依赖计算机技术的课程,以考试为主的传统考核方式无法很好地反映学生掌握课程知识及应用的能力。针对该课程在教学及考核中的难点,提出一种基于游戏场景的工程物探考核方式,并以电法勘探部分的考核为例,阐述了工程物探考核游戏的设计思路及实现方式。

关键词:游戏场景;工程物探;考核

中图分类号:G642.0

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2016)11-0066-03

工程地球物理勘探是解决工程勘察中工程地质、水文地质问题的一种地球物理勘探方法,简称工程物探。电法勘探是以岩石、矿物之间电阻率差异为基础,通过仪器观测和研究自然或人工物理场的分布特点以及变化规律,来查明地下地质构造的空间展布和确定地下电阻率异常位置的一类勘探方法,属于工程物探的一种。工程物探课程从原理、理论计算和实际应用等角度对电法勘探进行了详细介绍。然而在教学过程中发现,学生对于该技术的理论部分的理解普遍没有太大问题,一旦需要将其与实际情况联系起来就比较困难,许多学生为了应付考试往往死记硬背。此外教学模式普遍较为单一,对学生从工程地质模型转化为数值模型能力的培养较为欠缺,因此,教学效果不好。

为达到提高教学效果这一目标,各国教学人员都在不断尝试与改革教学方法,其中将游戏引入教育这一概念首先由国外的教育研究人员提出并开展了实践。如芬兰的 Kristian 提出了体验式游戏模型^[1]。该模型将教育融入游戏之中,将游戏教育中游戏型学习软件应具有的特点作了明确。英国的 Immersive Education Ltd 与剑桥大学合作,推出了 RPG 游戏型学习软件 Kar2ouche,让学习者在角色扮演中体验学习过程,通过角色在游戏中实现一系列交互性的游戏活动,完成包括理论知识,扩展知识、操作知识的学习^[2]。

中国较早涉足教育游戏的主要有科利华、威孚等一批公司,譬如科利华公司在 2000 年推出了国内首个学习型的游戏网站《学生智慧世界》,通过与他人进行答题比赛达到学习的目的^[3]。北京威孚公司从国外引进了数字化学习型游戏制作软件《游戏工厂》,同时还向用户开放了游戏引擎并在国内首度公开了这一数字化游戏学习平台^[4]。2006 年,香港中文大学资讯科技教育促进中心推出了第一款基于其项目 VISOLE(虚拟互动学生为本学习环境)的游戏软件《农场狂想曲》,该游戏的设计初衷在于帮助玩家通过对农场的经营和管理,综合运用多种自然科学和社会科学中的知识,培养学生使用现代信息技术、团结协作地解决实际问题方面的综合能力^[5]。中国地质大学(武汉)的向世明等^[6]将 C#、Viustools 和数据库技术应用于物探仪器虚拟实验系统的设计,模拟了物探实验学习环境,具有极高的真实感。

现有的文献表明,针对工程物探课程,以游戏场景作为考核手段的还未见相关报道。为此,本文尝试将游戏模式引入教学考核过程中。通过编写计算机游戏程序,借助虚拟仿真技术创造虚拟化实际操作环境,构建虚拟的操作过程和现象,通过游戏的方式考查学生对物探原理的理解和实际操作的掌握

收稿日期:20160615

基金项目:教育部专业综合改革试点项目资助(教高函[2013]2号);同济大学教学改革研究与建设项目资助

作者简介:杨坪(1977-),男,四川泸州人,副教授,博士,主要从事土的工程性质、地基处理等方面的研究。

程度。

1 游戏考核平台的设计思路

作为课程辅助考核平台,游戏考核平台除了应满足逼真的游戏场景、优良的人机交互外,还要具有一定挑战性、完善合理的评分机制。适当的难度和挑战会改善学生学习的动机,激励其不断深入学习相关知识以解决不断出现的新问题。同时需要考虑合适的难度可以拉开学生间的差距,较好地反映学生对知识的掌握情况。在考核学生完成游戏情况时,将提交答案与实际情况的符合程度和完成测试所用时间作为衡量学生掌握知识的程度和操作的熟练程度。

1.1 考核平台总体设计

本平台的最终目的是为了考核学生对电法勘探的知识掌握程度,故需在前期进行教学设计,包括明确考核的内容及评价标准、了解学生特征及预期达到的教学和考核效果。在前期教学设计的基础上,游戏考核平台的开发主要需经历如下几个阶段——平台建模阶段、功能设计及编程阶段和系统完善阶段,最后应用于教学和考查。

一是平台建模阶段。对虚拟勘测中的待测区域、仪器设备进行建模。先对测试中用到的仪器进行图像素材的采集,再在游戏软件制作平台上,利用计算机编程语言制作界面,将仪器的外观制作出来,并复制操作和分析软件的界面,以达到与实际操作时类似的视觉效果。

二是功能设计及编程阶段。这一阶段的成果将会直接展示给游戏参与者,选用 C#语言进行编程,需在前一阶段建模的基础上完成勘测场景的创建、勘测过程操作及结果的模拟,并确定生成成绩的算法,最后制作成可安装的软件。

三是平台完善阶段。对上述平台进行测试和排错,并在教学中引入,逐渐完善。通过在日常教学中安排若干小测验来检查平台的功能及漏洞。若发现设计中的缺陷应及时完善并更新软件版本,以满足考核的要求。

1.2 考核平台功能设计

游戏中被测场地为一有限范围的地表土体,以平面图的形式呈现。学生可在操作界面中进行测试仪器的选择和调用、连接调试等操作。以高密度电法仪器为例,完成仪器连接后需要在测试范围内确定测线,如仪器调试和操作均正确,进行测量动作后程序会立即给出当前剖面的测试结果。根据测试中给出的各类待测物质的电阻率数据,学生需要进行多次模拟测量,并对测试数据进行综合分析,以最终确定视电阻率异常体存在位置及规模。在程序内输入对应问题的答案,平台输出学生的最终得分。具体操作流程可分为以下几个步骤:

- 1) 进入程序界面,输入身份信息
- 2) 在程序界面中连接仪器,操作正确方可进入下一步操作
- 3) 进行布线操作并生成剖面电阻率反演图
- 4) 重复上一步直到获得足够的数据
- 5) 在结果输入窗口输入结果并提交,完成测试

1.2.1 考核平台核心功能的设计

1) 勘测区域的模拟。使用软件建立三维地质体模型,对该区域内进行单元划分,赋予每一单元一定的电阻率值,来代表不同的物质种类。如高阻的有机物和低阻的金属等。电阻率异常部位可以以层状、条带状及块状形式存在,可通过对相应的区域内的单元体进行赋值来实现。

2) 仪器操作面板。主要包括代表测试设备的图标按钮、各类操作按钮(如调用设备及布线操作)、待测区域的操作窗口以及各测线对应的测量结果输出的窗口。

3) 评分机制。需建立一套能反映使用者对该部分知识掌握程度的评分机制,综合反映勘测结果的准确性及测量过程的高效性。

1.2.2 考核平台关键功能的实现

1)游戏场景的构建。通过三维可视化软件模拟待测区域内的地质体,通过算法自动随机生成区域内的电阻率异常区域。根据确定的测线生成相应的二维剖面测试结果后,使用 C#编程实现使用者对测量结果的调用、处理和分析,以及最后结果的输入。

2)人机交互。游戏中需建立良好的人机交互机制,充分利用键盘和鼠标进行输入。游戏需对使用者进行步骤上的指引,在操作适当时进行系统提示,同时显示必要的操作结果。程序主界面设计如图 1 所示。

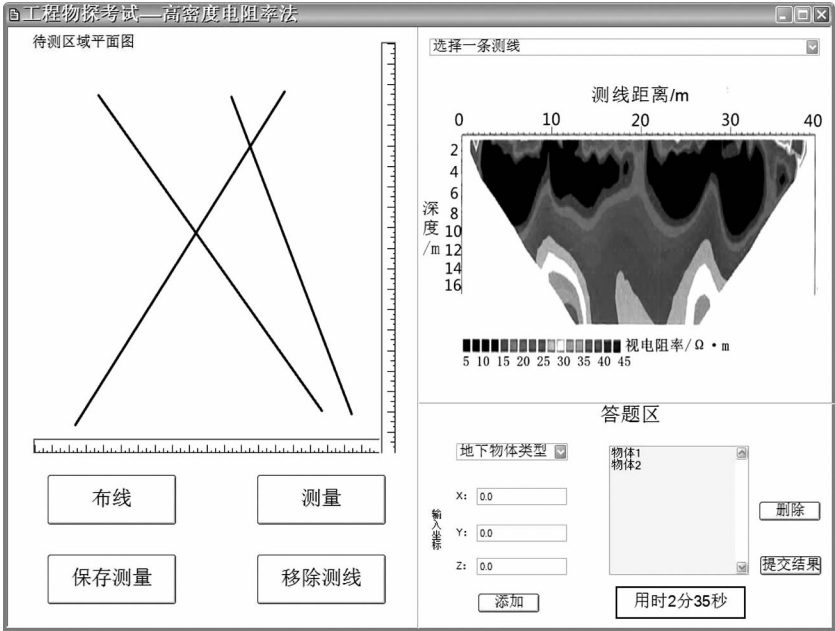


图 1 程序主界面设计

2 结语

将游戏场景引入工程物探课程考核过程,以其辅助传统的教学方法,提升了教学效率,激发了学生主动学习的积极性,为教学游戏在工程物探教学中应用做出了有益的尝试。

基于游戏场景的课程考核能有效检验学生的学习成果,客观地反映学生使用工程物探技术解决实际问题的能力,为工程物探考核提供了一种考核新模式。

参考文献:

[1] Kristian Kiili. Digital Game – Based Learning: Towards an Experiential Gaming Model[J]. Internet and Higher Education, 2005(8):13 – 24.

[2] 牟娅. 以卤族元素为实例的严肃游戏型学习软件的研究与设计[D]. 成都: 四川师范大学, 2010.

[3] 杨乃琴. “科利华学生智慧世界”网站正式开通[J]. 中国电化教育, 2001(2): 20.

[4] 杨鲁新. 一种无需编程的游戏开发工具浅说——脱颖而出的软件新秀——《游戏工厂》(The Games Factory)[J]. 电脑爱好者, 1998(13): 77 – 78.

[5] 尚俊杰, 庄绍勇, 李芳乐, 等. 游戏化学习行为特征之个案研究及其对教育游戏设计的启示[J]. 中国电化教育, 2008(2): 65 – 71.

[6] 向世明, 李小磊, 郭士明, 等. 基于 C#与 Viustools 的物探虚拟实验系统及应用[J]. 计算机技术与发展, 2013(11): 161 – 164.

(责任校对 王小飞)