

基于 3D 虚拟仿真技术的在线教学应用研究

刘羽楠,李爱传,刘金明

(黑龙江八一农垦大学电气与信息技术学院,黑龙江 大庆 163319)

摘要:针对在线教学,将 3D 虚拟技术应用于电机学教学中,设计并实现了多种对象的虚拟仿真模型,对其结构、拆装和工作原理进行在线教学动态展示。该技术通过 HTML 技术与 Unity3D 软件的交互实现了场景中模型和零部件的展示,其交互性强,教学效果好。

关键词:虚拟仿真;在线教学;电机学

[DOI]10.12231/j.issn.1000-8772.2020.26.242

2020 年初,国内大学普遍实施了在线教学,对于思政、经管等专业,其带来的影响较小。但是对工科这样偏重于应用类的专业则影响较大,例如教学内容抽象难理解;不能及时进行实验教学等。通过虚拟现实技术则可以解决一些问题。陈丽霞等^[1]针对学院电路分析基础实验课程从网络平台、虚拟仿真、实验三个方面进行教学改革探讨,目的在于发挥学生在实验中的主体作用,培养学生的工程实践能力,激发学生学习的积极性,提高教学效果。卢茜等^[2]利用 Unity 3D 技术结合重大工程实际案例创新教学方法,相较于传统教学方法拥有更好的教学效果。Unity3D 主要应用于跨平台的游戏开发。其优点在于可以漫游展示、虚拟仿真、交互式动画等,并且能够与 HTML、Flash 等进行良好的交互,并支持 C#、JavaScript 等多种脚本语言。王大虎、白帆^[3]采用 3DS MAX 进行变电所各种设备模型的建立和优化,在 Unity3D 软件中利用 C# 语言编写相应的脚本完成 10 kV 变电教学仿真系统的开发。李华倩等^[4]基于中学晶体教学开发了基于 Unity 3D 的晶体教学交互软件,可在手机、平板、电脑上应用。

1 设计内容

设计内容主要分为网页部分和 Unity3D 虚拟仿真两部分。其中网页部分为便于学生在电脑和手机端应用浏览器上进行使用,重点是操作简单,对硬件设备要求低,使用流畅;Unity3D 虚拟仿真部分则使用 Unity3D 引擎开发各种展示对象。其通过实现相关对象的直观视觉展示,辅助教学,便于学生理解,加深学生对电机等工作过程、理论的理解,进一步开发还可以辅助实验和实训教学。

2 仿真设计与实现

2.1 三维仿真建模

教学对象的 3D 物理建模采用 Pro/E 软件开发,首先采集模型物理参数,然后通过草绘、拉伸、切除、旋转等操作完成模型部件的初步建构。之后可通过软件参数化设计功能很方便地修改或移植结果。然后利用其装配功能,通过各种组装等操作,完成模型的装配。

为获得更好的仿真效果,采用 3DS Max 对模型进行贴图渲染,然后通过在各关键帧处记录相应零部件的位置变化关系来实现装配的。

处理时需要注意以下内容:

(1)导入格式的选择。首先在 Pro/E 中打开已经组装好的模型,选择保存副本,选择 IEGS 格式,在导出选项中选择全部,然后选择一个参考面,这样可以防止出现“破面”现象。同时将弦高设置到最小,这样可以保证模型的光滑度。

(2)材质的设置。在 Pro/E 中进行零件单个设置,这样所有零件都自动显示同一个材质,减少 3Dmax 中的重复劳动。

(3)重命名及成组。利用 IEGS 格式导入的零件,在 Pro/E 中设置名字都已经被流水号所代替,为了使虚拟环境中设置方便,在 3Dmax 中应当对一些重要部件进行重新命名,使期具有较好的可读

性。

2.2 Unity3D 应用开发

2.2.1 虚拟场景设计

将 3DS Max 处理后三维模型导出为 FBX 格式文件,在导出时需要选择材质和动画同时导出。然后在 Unity3D 操作界面下,将电动机三维模型由 Assets 窗口拖动到 Hierarchy 窗口中,即在虚拟场景中添加了电动机模型。同时需要对电动机三维模型进行缩放、移动、旋转、显示隐藏等相关属性的设置。为了展示,还应在场景中添加主摄像机和灯光等元素,并进行相关属性和主从关系的设置。如果要进行虚拟场景的漫游,还需要添加第一人称控制器,并做相应设置。

2.2.2 交互设计

设计采用 C# 开发交互脚本,实现了软件与使用者的初级交互。具体编写了 MulView.cs 脚本实现了模型的多视角和缩放展示功能;通过添加了一个空 Cube 对象放置到中部,并将该对象设为子对象,然后将 MulView.cs 脚本的 Target 参数设置为该 Cube 对象,实现了三维原点位于模型中部;编写了 3DDisplay.cs 脚本,并设置了触发按钮。

2.2.3 HTML 网页嵌入

在虚拟仿真教学过程中,用户可以通过单击网页中相应按钮,即可实现相应组件的加载,可复选,亦可以而为选中的组件全部隐藏。该方法通过使用层的显示和隐藏实现组件。因此可以方便学生进行在线和离线学习,其可灵活、直观的学习虚拟 3D 模型结构和原理。

3 结束语

本文针对电机学中电机结构与工作原理等教学目标,应用 Unity3D 及 3DMax 等软件,设计并实现了多种电机的虚拟仿真,在 2020 年上半年的在线教学中通过网页等方式支持电脑及手机端的在线展示,取得了良好的教学效果,进一步可深入探讨其余专业课程的应用开发,促进专业教学。

参考文献

- [1]陈丽霞,李敏,范士勇,等.工程教育专业认证背景下虚实融合的电路分析基础实验教学改革[J].中国现代教育装备,2020(15):104-106.
- [2]卢茜,孙蓉,唐锦.电力场景化互动虚拟仿真课件的构建方法与创新教学探究[J].微型电脑应用,2020(8):118-121.
- [3]王大虎,白帆.VR 技术在 10kV 变电教学仿真系统的应用[J].实验室研究与探索,2019(10):105-108.
- [4]李华倩,洪梅,毛华强,等.基于 Unity 3D 交互软件辅助金属晶体结构教学[J].化学教育,2019,(19):68-71.

作者简介:刘羽楠(1980-),男,讲师,现主要从事电气工程方面的教学与研究。