

基于 WebGL 的矿井机械装备数字模型平台设计

张德彬 (西山煤电集团有限责任公司马兰矿, 山西 太原 030053)

摘要: 为了解决煤矿机械设备制作难的问题, 本文以矿山机械设备为研究对象, 利用一系列软件实现了数字平台 3D 模型的展示, 并使得用户正在无需安装任何插件的前提下进行矿山机械设备模型结构、参数、模型运行及模型装配观看, 建立了矿山机械设备数字模型平台。最后对数字平台进行检测, 验证了煤矿机械数字模型平台的稳定性, 为煤矿机械设备的设计提供参考。

关键词: 综采工作面; 数字平台; 煤矿机械; 模型装配

Abstract: in order to solve the problem of difficult manufacturing of coal mine machinery and equipment, this paper takes the mining machinery and equipment as the research object, uses a series of software to realize the display of 3D model of digital platform, and enables users to view the model structure, parameters, model operation and model assembly of mining machinery and equipment without installing any plug-ins, The digital model platform of mining machinery and equipment is established. Finally, the digital platform is tested to verify the stability of the coal mine machinery digital model platform, which provides a reference for the design of coal mine machinery and equipment.

Key words: fully mechanized working face; Digital platform; Coal mine machinery; Model assembly

0 引言

我国煤炭资源储量位居世界第一, 随着多年我国对煤炭资源的开采, 赋存条件较为简单的煤层已经逐步闭坑, 煤炭资源的开采的工况环境逐步复杂。随着我国网络技术的不断进步, 网络不仅限于信息传输, 逐步成为一个资源共享的平台, 所以对煤矿机械先进技术进行整合, 建立一个属于煤矿机械的数字平台成为了煤矿开采的重要要求。现阶段我国煤矿机械制作大多是靠着模仿国外的机械设备制成, 所以建立一个煤矿机械设备的数字平台更是亟不可待。此前众多学者对此进行过一定的研究, 本文基于 WebGL 技术, 对煤矿综采工作面机械设备数字平台进行分析研究, 并建立了数字平台, 为我国煤矿机械的制造与优化作出一定的贡献。

1 数字模型平台设计

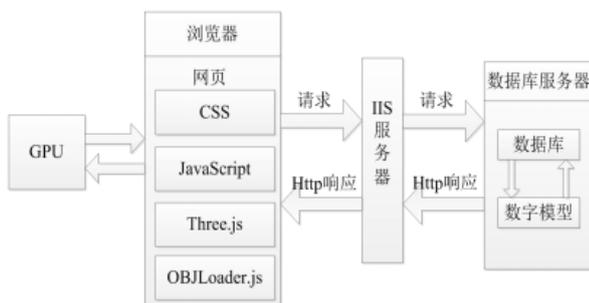


图 1 数字平台总体结构框架

煤矿机械数字平台主要是一种资源共享平台, 在此可以清纯的展示采煤机、刮板输送机、掘进机、矿井提升机、液压支架等煤矿机械设备的模型内部结构和工作情景, 同时也可以有效展示机械设备的装配过程及其功能。在建立矿山机械设备数字平台时首先需要确定数字平台能够实现的效果。首先建立的数字平台应当为公共服务平台, 使用者直接通过网页进入查看, 无需任何插件就能进入平台, 同时建立的数值平台可以实现远程资

源的共享。根据如上的要求首先进行总体框架的建立, 总体结构框架如图 1 所示。

如图 1 所示, 设计的矿山机械设备数字平台选项 HTML5 语言、Java 及 WebGL 图形函数库制成, 同时利用 HS 最为网页的服务器, 用于服务器与客户端信息的交流。C/S 结构是服务器模式, 是一种较为传统且较为常见的模式, 他可以按照工作类型分为数据的采集、数据的处理、数据库服务器及辅助服务器的安装等。客户机可以将系统的任务在客户机上运行, 使得其成本降低, 但由于服务机工作载荷较大, 所以后期的维护所需的成本仍是一笔高额的费用。所以本次平台设计选定为 B/S 模式。B/S 想较于 C/S 模式具备如下的优势: ① B/S 模式在进行服务器的访问时, 可以基于一台计算器实现远程访问, 而 C/S 模式在进行访问时需要安装特定的软件及配置的设置, 造成操作人员的操作十分复杂; ②相较于 C/S 模式, B/S 模式的升级较为方便, 且升级能够在服务器内部完成, 并不需要在客户端进行升级。所以本文选定的 B/S 模式可以分为表达层、传递层和数据功能层三层结构。其中表达层是用户通过服务器进行数据的查看, 服务器根据用户输入信息进行反馈。传递层是整个客户端和服务器的连接层, 它是数据转化的桥梁, 在收到客户端的请求后, 转化为请求数据传输至服务器, 服务器根据请求进行数据的转化。数据功能层是整个数字平台的核心, 它是整个系统运行的保障, 只要用户发送请求, 服务器就会响应, 并将响应的数据进行及时的反馈。

在进行矿山机械设备数字平台建立时由于模型的资源数据较大, 需要占据很大的空间, 所以需要对数据资源进行合理的调用和合理的存放, 所以本文选择 SQL Server2008 实现数据的存储和调整。软件可以较好的实现平台的扩展性及可靠性, 同时可以有效的缩减所需的

时间,平台的设计需要三张表的设计,三张表分别为模型分类信息表用于展示平台包含的矿山机械设备类型;模型分解信息表是一种将模型分解后的信息表,例如采煤机的分级信息表为截割部、牵引部、机架及破碎部等;模型零件明细表是展示机械设备所需的主要零件表。

平台设计完成后由于后台数据储量较为庞大,所以在进行数据查询时较为复杂,所以需要借助 GridView 软件进行数据的二级联动查询。并利用相应的软件对矿山数字设备数字平台的页面、3D 浏览器的方案、后台数据的查询等进行设计。

2 平台显示设计

完成后台数据存储等设计后对数字平台的显示进行设计,选定 WebGL 三维展示技术进行平台显示,利用 WebGL 的三方软件 Three.js 对三维场景进行渲染,它包含了照相机、材质及光影等,不仅不会与 WebGL 冲突,还会大大简化 WebGL 的开发。同时利用 HTML 脚本进行模型展示,为了使展示的模型更加具备真实感,所以对展示模型进行着色。



图 2 页面布局图

由于该软件所建的模型多数较为简单,但建立的模型较为复杂时,该软件就不能够完成,所以此时必须借助辅助模型建立软件,例如 3DMAX、Pro/E 等软件,在三维建模软件中完成模型建立后通过不同的加载器将模型导入到数字模型平台,本文选定的加载器名为 OBJLoader.js。设定浏览器的支持时考虑到原有的 3D 显示技术大部分选定借助插件 Applet、Flash 在 IE 浏览器显示,这就制约了一部分不适用 IE 浏览器的用户,所以适用 WebGL 显示技术可以较好的回避这些不足,较好的完成显示。完成上述操作后利用 DreamweaverCS5 进行 3D 模板页面的展示,该软件优点在于其适用的浏览器环境较广、通用性能较强、网页制作较为简单,用户可以通过此页面了解设备的模型详细介绍及其各功能参数,同时可以点击对模型的装备过程进行动画展示,页面的布局图如 2 所示。

由于仅在三维展示平台进行煤矿机械设备的了解那

是远远不够的,由于其结构尺庞大、结构细节较为复杂,所以对于用户直接在客户端上了解此设备是十分困难的,所以在平台集成矿山机械设备运行过程是十分重要的。

完成平台建立后,需要对平台进行测试,测试是建立或者设计一个平台的重要保障,在进行平台测试时需要了解平台测试的几个方面,首先进行需要制定测试的内筒、其次需要制定测试的方案,最后需要对测试的结果进行判断,并对设计的平台进行修正。本文需要测试的几个点分别为:平台的功能测试、用户使用界面的测试、平台稳定性测试、安全性测试及兼容性测试。制定测试方案,平台常见的测试方法有静态测试法和动态测试法,动态测试法是通过运行对比结果与期望之间的差距,而静态是通过对代码的审查找出平台的错误。本文选定先进行动态测试,当动态测试出现错误后进行静态测试。

通过上述过程的检查后可以发现平台可以较好的在手机端和电脑端进行查看,但在不同的浏览器环境中转配过程及运行过程的动画展示较为不同,这也说明 WebGL 技术对浏览器的要求较高。各个模块的运行均较为理想页面的布局、模块的转化、链接反应速度等均较达到了设计前的预期。

3 结论

本文以矿山机械设备为研究对象,利用 WebGL 软件建立了矿山机械设备数字模型平台。利用一系列软件实现了数字平台 3D 模型的展示,并使得用户正在无需安装任何插件的前提下进行矿山机械设备模型结构、参数、模型运行及模型装配观看,最后对设计的数字平台进行检测,验证了数字平台的可行性、稳定性及优越性,为矿山机械设备的设计提供一定的借鉴。

参考文献:

- [1] 渠雁晓,王学文,李娟莉,等.煤矿机械装备数字模型资源集成创新平台[J].机械设计与制造,2016,30(05):248-251.
- [2] 孙晓存.煤矿机械装备虚拟拆装公共服务平台集成设计[D].太原:太原理工大学,2019.
- [3] 王俊明,王学文,李娟莉,等.基于 Web 的煤矿机械 CAE 技术与系统设计[J].矿山机械,2015(02):101-105.
- [4] 谢嘉成,杨兆建,王学文,王义亮.基于 Web 的煤矿采掘运提装备虚拟拆装与仿真系统设计[J].矿山机械,2011(09):120-125.
- [5] 渠雁晓.基于 WebGL 的煤矿机械装备数字模型平台设计[D].太原:太原理工大学,2016.
- [6] 濮津.我国煤矿装备制造技术现状与展望[J].中国工程科学,2011(11):15-19.
- [7] 何政,王学文,李娟莉,等.煤矿机械装备知识资源集成创新平台设计[J].机械设计与制造,2016(11):175-178.
- [8] 刘印.基于网络的煤矿机械装备选型设计平台开发[D].太原:太原理工大学,2018.