

轨道车模拟驾驶系统设计

金 武 李若冰 卢诗雨 刘嘉欣

西安交通工程学院,陕西 西安 710300

摘要:介绍了轨道车模拟驾驶系统。该系统利用计算机技术与设备相结合的方式,采用虚拟现实技术来创建关于行驶过程的三维模型,模拟真实的轨道交通车辆和驾驶员与车辆之间的人机界面。该系统由驾驶员操作台系统、计算机控制系统、轨道车运行监控系统、视景模块以及教员模块组成,通过将各个模块相互连接、相互交流,实现模块间的相互配合,完成轨道车模拟驾驶系统的培训和评估。

关键词:驾驶系统;模拟驾驶;轨道车

中图分类号:TP391.9;U268

DOI: 10.3969/j.issn.2097-065X.2023.02.040

0 引言

近年来,仿真技术发展迅速,以计算机仿真技术为主体、以仿真设备为操作平台的系统被广泛使用。利用三维虚拟模拟技术来搭建驾驶环境,在该技术的辅助下,可以创造出更接近真实驾驶环境的仿真环境,高效率地实现驾驶员培训和评估测试的功能。随着模拟驾驶系统的发展和优化,驾驶员的驾驶工作可以得到更好地规范,驾驶能力和安全意识也可以得到明显提高。轨道车模拟驾驶系统由于具有高效率、低成本以及着重提高驾驶员操作能力的优点,被社会各界广泛关注。

1 轨道车模拟驾驶系统的概念

如图 1 所示,本系统的软件部分,配备了一台工业控制计算机作为核心部分,将驾驶员操作台系统、运行监控系统、计算机控制系统、视景系统和教员系统进行相互连接,形成结构俱全的系统,来完成对教员与驾驶员的驾驶培训与评估工作。驾驶模拟系统的软件实现由 3 部分组成:人机交互、计算机控制和数据管理。

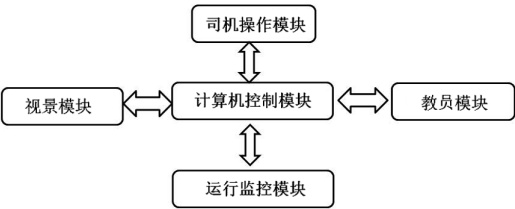


图 1 轨道车模拟驾驶系统的模块图

2 轨道车模拟驾驶系统的设计功能

轨道车模拟驾驶系统的开发是为了训练和评估标准化的驾驶活动,除了一般驾驶模拟系统的主要

功能外,还具有驾驶员考核训练的评估功能,该系统具备的主要功能如下。

(1)为驾驶用户提供现实的训练区域。

(2)可以满足类似于现实的驾驶体验,具有更优质的操作模拟体验。

(3)为司机提供培训成绩、辅助训练,帮助纠正不良的驾驶习惯。

(4)提供各种与现实生活密切相关的交通环境,如 S 转弯、陡坡、雨天、路途障碍等。

3 轨道车模拟驾驶系统组成

3.1 轨道车模拟驾驶系统硬件的设计

轨道车模拟驾驶系统的硬件设备主要为驾驶员操作台,该装置可以为驾驶人员提供了一个驾驶轨道车的操作环境。本系统设计了如图 2 所示的轨道车辆模拟系统设备,主要为轨道车的油门装置、制动气压表(刹车气压表)、点火装置、换向装置(倒车开关)、制动装置、仪表测量设备、机油压力表、开关与各指标指示器(机油压力、发动机水温、充放电电流)等都是根据实际铁路车辆设计和制造的。在这种情况下,方向盘的操作被一个角位移传感器转换为模拟信号,可以更加方便地被计算机控制系统读取。计算机对转换后的信号进行处理和计算,并将其作为信号输出,可由操作台上的仪器读取并显示^[1]。

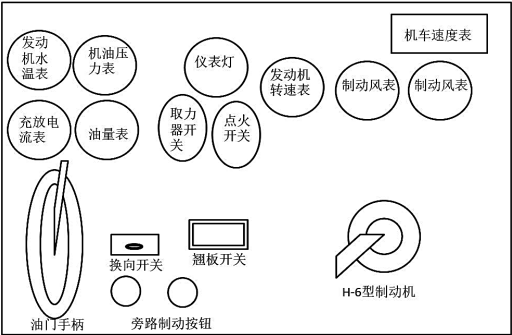


图 2 驾驶员操作台布局

3.2 轨道车模拟驾驶系统软件系统设计

轨道车模拟驾驶系统软件主要有4大部分组成,分别为计算机控制系统、运行监控系统、视景系统和教员系统。计算机控制系统由数据采集模块、仿真计算模块和数据发送模块组成;运行监控系统主要分为运行监控模块、模式选择模块、查询操作模块和参数设置模块组成;视景仿真系统主要由运行控制模块、线路调取模块、信号控制模块和故障调取模块组成;教员系统主要由仿真培训模块、系统管理模块和数据库模块组成^[2]。

3.2.1 计算机控制系统

计算机控制系统的重点在于核心控制,该系统是采用计算机C++语言来完成编程操作,完成轨道车模拟驾驶的控制工作。工业控制计算机主要配备显卡和各个板卡,可以实现驾驶员操作平台的数据模拟与采集,并将收集得到的数据信号合并,然后将各个数据信息有序发送并传递。运行模拟的数学模型使用计算机模拟,为模拟的轨道车辆的动态行为建立一个更真实的数学模型,这样动态分析就不会完全依赖实验。工业控制计算机通过记录司机的动作,将数据返回发送到工业控制计算机,并在模拟的数学驾驶模型中使用,对轨道车进行动力和性能分析。如图3所示,该系统主要组成为工业控制计算机、传感器、转速板和板卡。该系统既有利于将驾驶员操作台系统、运行监控系统、视景系统和教员系统相互结合起来,又可以收集控制系统中各个手柄的操作动作,子系统的切换状态以及紧急和正常制动事件的指令,并将相应的仪表数据和指示器状态信号传送给驾驶员操作系统、运行监控系统和视景系统,以便更好地控制,并利用标准化的操作标准,收集和评估驾驶员的驾驶状态^[3]。

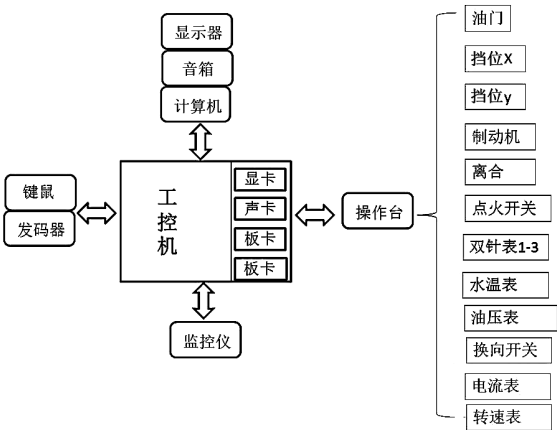


图3 计算机控制系统示意图

3.2.2 运行监控系统

轨道车的运行监控系统在轨道车行驶过程中,显示轨道车行驶速度、路灯及信号灯实况和道路路

况等信息,以协助操作员驾驶车辆。轨道车的运行控制系统能够及时检测并接收系统所提供的轨道车管理与行驶实况数据,如列车速度、轴温、车辆数量、信号路灯类型等,并在主界面上显示,实时绘制列车速度曲线,以及该系统分析和计算收到的速度信号,并根据车辆的运行信息可靠地判断出列车运行的状态。在进入初始化界面后,轨道车辆运行监测装置进入轨道车辆运行控制系统的主界面。经过驾驶人员进行选择轨道车辆运行模式,在参数设置界面中,检查输入参数是否符合实际情况,如车次、公里数以及目标行程,确认后正常行驶模式被激活,自动启动正常监控模式^[4]。

3.2.3 视景模块

视景系统主要是通过计算机进行播放模拟轨道车辆的动画视景,显示器再现了模拟驾驶过程的动画。在模拟过程中驾驶员身临其境地感受轨道车模拟驾驶运行状态。与此同时,视景系统可配置实时投影,为其他培训教员与驾驶人员学习。在视频实时播放的视景动画中,轨道车驾驶的速度、轨道沿线的信号、路线、实时天气和已经发生的故障类型,能够由驾驶员或教员进行操作来改变。为保障视景动画的真实代入感,需要对视景动画进行建模。收集模型数据时,模型计算是基于相应物体的现实测量和从设计图纸中得出的理论参数,然后将采集的数据进行去除冗余处理,在数据采集后,对数据格式进行转换和缩小。再添加纹理的操作中,使用三维建模过程中可以用建筑周围环境和设备的纹理贴图代替多边形,以减少建模过程的工作量,简化一些复杂的建模。最后的绘图操作过程,一旦建立了模型,就需要将模型美化处理,在物体附近添加颜色、材料和灯光,使模型更接近现实^[5]。

3.2.4 教员系统的设计

教员系统是一个独立的管理模拟驾驶系统,该系统可以由教员完成履行系统管理、培训驾驶课程、评分和评估的职能。教员模块的课程管理模块包括课程设置、错误类型设置、状态监控以及评估和认证。而课程管理模块为适当添加课程、删除课程和搜索及修改课程。通过教员模块管理系统,教员可以根据要求合理定义驾驶培训和评估的要素,如时间、故障类型、培训线路的概况等。在教学过程中,教员能够对驾驶员操作过程进行完整并及时的同步监控,并将驾驶员的操作信息在教员模块数据库中进行存储观察,教员在监控教学过程中,能够以实际情况暂停或者终止驾驶员的操作培训练习。系统管理主要包括4个模块,如图4所示,分为用户信息模块、班级信息模块、学员信息模块和等级信息模块。

通过班级信息模块的使用,可以完成管理班级的操作,并完成培训前期学员的相互匹配工作;用户信息模块可以完成驾驶司机的操作培训信息的登记;等级信息模块使对司机的学习效果进行评估分类,在此模块中操作完成度与精准度越高,等级水平越高,驾驶人员在培训过程中的表现就越好;驾驶学员信息模块是用于管理培训过程中受训者所有信息的模块^[6]。

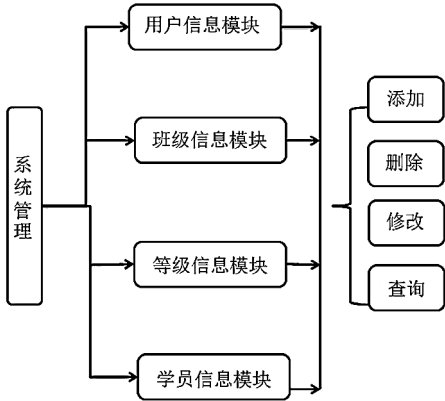


图 4 教员系统管理功能结构

4 结语

如今汽车越来越普及,使用轨道车模拟驾驶系统可以避免传统的驾驶课程受到天气、时间和教练

质量等诸多因素的影响,从而节省更多成本。轨道车模拟驾驶系统以计算机控制系统为主要组成,利用虚拟现实技术制作视觉动画进行驾驶环境搭建。运行监控装置可以对轨道车的当前状态进行实时监测,教员系统可以根据训练需要设置训练内容,使驾驶员训练更加丰富多彩。

参考文献:

[1] 张超,车军. 基于虚拟现实的轨道车模拟驾驶系统设计[J]. 工业控制计算机,2017,30(7):29-31.
[2] 高兴琳. 轨道车模拟驾驶系统的研究与实现[D]. 兰州:兰州交通大学,2014.
[3] 李向阳,汪潇,张志利,等. 基于虚实结合的特装车辆驾驶训练模拟系统[J]. 系统仿真学报,2021,33(12):2919-2934.
[4] 王亚兵. 基于驾驶模拟器的驾驶能力评估及其应用研究[D]. 北京:北方工业大学,2021.
[5] 沈哲豪. 机动车模拟驾驶系统的关键技术研究[D]. 杭州:杭州电子科技大学,2021.
[6] 谷新平. 基于虚拟现实技术的车辆驾驶培训系统研究[D]. 济南:山东大学,2020.

作者简介:金 武,男,2001 年生,本科生。研究方向为交通运输。
李若冰(通讯作者),女,1989 年生,讲师。研究方向为思想政治教育。

(上接第 83 页)

县特有的花生油品牌,可以加大对花生副产品的研发和加工,诸如以花生秸秆、外皮作为饲料制造的天然原料,实现变废为宝,将花生的实用价值逐一挖掘出来。

乡村振兴背景下,一系列鼓励农产品品牌创建的扶持政策为花生的精深加工和产业链延长创设了极为有利的发展环境,各相关部门、企业、人员应抓住这一发展机遇期,致力于本县花生种植的产业化升级。以高油酸花生种植效益开发为例,这一花生当中含有丰富的亚油酸,在降低血液胆固醇、防范心脑血管疾病等方面具有显著功效,尤其适合高血压、高血脂及便秘人群食用,且可以保存更长的时间,不易变质^[6]。基于这些特质和优势,便可以以此为卖点,将高油花生制成食用油以及一些零食制品,运用相关营销手段、借鉴一些营销案例,加大对高油酸花生特质的宣传,构建更为完善的产业链条,从零售、供货等多元渠道斩获更多收益。

3 结语

花生栽培技术的应用与种植效益的提高,不但影响到基层农户的生产收益以及农业经济的发展质

量,还关乎整个现代农业的发展成效,唯有致力于一应技术要点的落实及优化,方可适应农业发展的实际诉求。纵观单县花生种植实际,显露出的栽培问题不在少数,解决好这些问题是当务之急,应基于地域实况因地制宜拟定好栽培规划,以期为花生的高质量、高效率种植夯实基础,供以保障。

参考文献:

[1] 吴水英,董艳玲,房松林. 花生栽培技术与提高种植效益的措施分析[J]. 农业开发与装备,2021(3):175-176.
[2] 李宏波,姚怀昌,李兆. 花生栽培技术与提高种植效益的措施[J]. 农业科技与信息,2016(25):92+97.
[3] 孔庆伟. 花生栽培技术与提高种植效益的措施分析[J]. 新农业,2022(16):13-14.
[4] 谢锡水. 花生栽培技术与提高种植效益的措施[J]. 农业与技术,2018,38(4):25-26.
[5] 吴华娟. 浅谈花生栽培技术与提高种植效益的措施[J]. 农业开发与装备,2022(6):188-190.
[6] 李耀庭. 关于花生栽培技术与提高种植效益的措施探讨[J]. 现代农业研究,2021,27(1):101-102.

作者简介:齐晓丽,女,1973 年生,农艺师。研究方向为农作物种植或病虫害防治。