

甘肃省高等教育教学成果奖推荐书

成果名称 基于虚拟现实技术的轨道交通信号与
控制专业实践教学系统的开发与应用

成果主要完成人 武晓春、郑云水、李海军、吴卫、吴国祥、
赵斌、周庆华、李建国

成果主要完成单位 兰州交通大学

推荐等级建议 _____

推荐单位名称及盖章 兰州交通大学

推荐时间 2017年12月21日

成果科类 工学

代 码

序 号

编 号 _____

一、成果简介

成果曾获奖励情况	获奖时间	获奖种类	获奖等级	奖金数额(元)	授奖部门
	2011.10	全国多媒体课件大赛	高教工科组一等奖		教育部教育管理信息中心
	2016.7	教学成果奖	校级一等奖	5000	兰州交通大学
	2016.12	教学成果奖	教育厅级奖	6000	甘肃省教育厅
成果起止时间	起始：2012年10月 完成：2015年10月				
主题词	虚拟现实；轨道交通信号与控制；实践教学				
<p>1. 成果简介及主要解决的教学问题</p> <p>本成果及时跟踪高速铁路信号系统新技术发展与新设备更新，基于OBE教育理念修订轨道交通信号与控制等专业人才培养计划，满足信号主干专业课程的实践教学需要，较好解决了专业实验室设备难以及时更新、资金和场地压力巨大、故障场景无法重现、真实环境无法再现等难题。本成果实践运用六年来取得了明显效果。</p> <p>教育部《教育信息化十年发展规划（2011-2020年）》中指出“要加快虚拟仿真实训教学软件和实训基地的建设，推动教学内容和教学方法改革，促进人才培养模式创新”。由于高速铁路信号设备无法直接置入高校实验室，本项目组研发了基于虚拟现实技术的仿真实训系统和系列仿真实训软件，探索通过系统的应用，较快提高专业学生的实践能力和创新意识。</p> <p>基于虚拟现实技术的仿真实训软件能完整地复现高速铁路信号与控制技术，特别是在仿真系统支持下进行现场故障现象的分析与处理。该系统采用虚拟现实技术、全网络覆盖、全三维交互仿真设备，模拟现场设备动作，真实再现现场环境，具有较强的实践性和时效性特点，从而改变了传统的实验教学方式，节省了实验室场地和专用设备购置费用，具有巨大的社会效益和良好的环境效益，保证了专业学生“能认识、可操作、会检修”基本实训要求的全面达成。</p>					

2. 成果解决教学问题的方法

(1) 本成果通过虚拟仿真技术，开发了包含所有信号设备的虚拟高铁车站、普速车站和地铁车站，30多个信号设备虚拟仿真演练系统，满足信号专业所有课程实践教学的需求，解决了实践教学环节中设备种类不足、造价昂贵问题。

(2) 本成果中的信号设备虚拟仿真资源能开出2000多项实验项目（实验目录见附件1），通过互联网+和虚拟技术，使学生在学校机房或网络环境下有充足的资源和充分的时间随时进行实训演练，增加了人均实践环节的教学课时数，激发学生实践兴趣，提高了实践教学质量。解决了实践教学环节中设备数量少，学生实践效果不佳的难题。

(3) 铁路现场信号设备是保证列车安全运行的重要设备，安全等级要求高，在信号专业的认识实习或生产实习过程中，学生不能操作设备，实习效果不好。本成果通过虚拟车站实习基地可进行虚拟实习，和现场实习相结合解决了现场实习中的人生安全和设备安全的难题，提高了实习环节的教学效果，解决了铁路信号专业现场实习的难题。

(4) 解决了课堂教学中无法进行设备课堂演示实验的难题。在课堂教学中，通过电脑展示虚拟信号设备结构组成，工作过程等内容，增加学生的感性认识，提高教学效果。

(5) 实践教学方法的创新。本成果可开展虚拟实践教学活动，形式多样灵活，内容丰富，可以开放式教学实践，也可以“学”、“练”、“考”提高学生的动手能力，使学生更加牢固掌握相关知识。

3. 成果的创新点

本成果结合轨道交通信号与控制专业实际教学实验需求和现场实际设备工作过程，用计算机虚拟仿真技术三维交互仿真模拟现场设备工作，故障处理流程，真实再现现场环境，缓解实验教学及实训操作的压力。创新点具体如下：

(1) 利用自主开发的 VR-T 平台，实现信号设备全三维仿真交互技术，在任一终端安装该课件即可进行信号设备的仿真实验。对比实际信号设备，可节省大量的硬件投资和实训场地，不受时间、空间、人员数量的限制，便于自学。

(2) 针对主干专业课程建立 VR-T 三维仿真学习库、练习库、考试模块。可实现开放模式和“学、练、考”模式，人机互动实训，可很好的考察学生实训效果。

(3) 通过 VR 技术以场景形式实现信号专业现场工作流程，再现真实的环境和故障场景，使学生身临其境的自主学习和实验。

4. 成果的推广应用效果

(1) 列控中心和 ZPW-2000K 等高速铁路虚拟设备实验教学软件开发完成后，投入到“轨道交通信号与控制专业”2011 级~2014 级《区间信号自动控制》和《列车运行控制技术》的教学中，学生通过自主实验，激发了学习兴趣，取得了很好的教学成果。用人单位反馈的信息表明，我校近两届铁路信号专业的毕业生动手能力突出，上手快，适应能力强，多数毕业生在较短时间内能够成为技术、管理业务骨干。（毕业生反馈的证明见附件 8）

(2) 该实训平台建成后先后接待了多家院校、科研院所、用人单位的技术交流和项目合作。现已在兰州交通大学、北京交通大学、合肥交通技术学院、西安电务段（郑西高铁）、武汉电务段（武广高铁）、兰州电务段实训基地、乌鲁木齐电务段实训基地、上海申通地铁推广使用，近万人次受益。（技术合同、用户使用证明及推广证明材料见附件 5 和 7）

(3) 为兰州交通大学“国家级轨道交通信息与控制虚拟仿真实验教学中心”提供虚拟仿真实验教学软件的支持。

二、主要完成人情况

第一完成人姓名	武晓春	性别	女
出生年月	1973年2月	最后学历	研究生
参加工作时间	1994年7月	高校教龄	23
专业技术职称	副教授	现任党务	系主任
工作单位	兰州交通大学自动化与电气工程学院	联系电话	13909487307
现从事工作及专长	课堂教学、实践教学	电子邮箱	wxc@mail.lzjtu.cn
通讯地址	兰州市安宁区安宁西路88号	邮政编码	730070
何时何地受何奖励	获校级育人奖1项；第一完成人获省教学成果教育厅级奖1项。		
主要贡献	<p>1. 作为本项目的主持人，负责组织并直接参与成果总体方案设计、规划、论证、研究和实施的全过程，在本课题实施过程中发挥核心作用，完成轨道交通信号与控制专业2015级和2017级培养目标、教学大纲、教学计划、实习计划的制定，承担专业课《区间信号自动控制》和《列车运行控制技术》的主讲和实践环节；</p> <p>2. 与现场联系，进行高铁虚拟仿真实验室规划、建设以及方案的实施，主持完成校级教学改革项目“基于虚拟现实技术及BS架构的高铁教学仿真”立项与结题。</p> <p>3. 主持校级实验教改项目“轨道交通信号与控制专业铁路信号ZPW-2000K轨道电路模拟仿真课件”立项、结题，并获得校级二等奖。</p> <p style="text-align: center;">本人签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>		

主要完成人情况

第(二)完成人姓名	郑云水	性 别	男
出生年月	1972 年 7 月	最后学历	研究生
参加工作时间	1994 年 7 月	高校教龄	23
专业技术职称	副教授	现任党政职务	无
工作单位	兰州交通大学自动化与电气工程学院	联系电话	18215188959
现从事工作及专长	教学、科研 软件开发	电子信箱	737122144@qq.com
通讯地址	兰州市安宁区安宁西路 88 号	邮政编码	730070
何时何地受何奖励	第一完成人在全国多媒体大赛中获工科组一等奖和最佳技术实现奖各 1 项。		
主要贡献	<p>1. 承担专业课《现代铁路远程控制系统》和《CTC 系统》的主讲和实践环节；</p> <p>2. 与现场联系，进行高铁虚拟仿真实验室规划、建设以及方案的实施；</p> <p>3. 主持实验教改项目“轨道交通信号与控制专业铁路信号列控中心模拟仿真课件”立项并结题；</p> <p>4. 主持《高铁列车自动控制设备教学仿真实训系统》课件制作，在 2014 年“第十一届全国多媒体课件大赛”中同时获得高教工科组最佳技术实现奖和工科组一等奖两个奖项。</p> <p>5. 教学方法手段的研究及多媒体课件的制作、虚拟仿真软件的开发。</p> <p style="text-align: center;">本 人 签 名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>		

主要完成人情况

第(三)完成人姓名	李海军	性 别	男
出生年月	1978 年 9 月	最后学历	研究生
参加工作时间	2002 年 6 月	高校教龄	15 年
专业技术职称	副教授	现任党政职务	副处长
工作单位	教务处	联系电话	13893655618
现从事工作及专长	实践教学管理、高等教育研究	电子信箱	lihaijun@mail.lzjtu.cn
通讯地址	兰州市安宁区安宁西路 88 号	邮政编码	730070
何时何地受何奖励	获甘肃省科技进步二等奖 1 项；第一完成人获省教学成果教育厅级奖 1 项；获厅局级科技类奖 9 项		
主要贡献	<p>1. 实训课程在专业人才培养方案中的设置、对毕业要求和培养目标的达成分析研究；</p> <p>2. 实训课程教学效果评价及教学质量监控研究；</p> <p>3. 参与成果总体方案设计、规划；</p> <p>4. 是国家级精品课程、国家级特色专业的主要完成人。主编教材专著 4 部，参编教材专著 3 部，完成与本课题直接相关的教学改革项目 3 项，发表教改论文 4 篇。完成的课题曾获省科技进步奖以及国家级、省级、教育厅级教学成果奖，发表论文 10 多篇，其中 EI 检索期刊论文 5 篇。</p> <p style="text-align: center;">本人 签 名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>		

主要完成人情况

第(四)完成人姓名	吴卫	性 别	男
出生年月	1974 年 05 月	最后学历	硕士
参加工作时间	1997 年 7 月	高校教龄	20
专业技术职称	高级工程师	现任党政职务	副处长
工作单位	兰州交通大学实验室管理处	联系电话	13993126157
现从事工作及专长	实验教学管理	电子信箱	wuwei@mail.lzjtu.cn
通讯地址	兰州市安宁西路 88 号	邮政编码	730070
何时何地受何奖励	曾获省级教学成果奖二项		
主要贡献	<p style="text-indent: 2em;">1、参与成果方案的设计，成果资料收集、文档整理；参与实施各类实验平台建设、实践育人基地的建设，实验教学质量监控。</p> <p style="text-indent: 2em;">2、参与国家级轨道交通信息与控制虚拟仿真实验教学中心的申报，建设等工作。</p> <p style="text-align: center;">本 人 签 名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>		

主要完成人情况

第(五)完成人姓名	吴国祥	性 别	男
出生年月	1974年8月	最后学历	研究生
参加工作时间	1998年8月	高校教龄	12
专业技术职称	讲师	现任党政职务	科长
工作单位	兰州交通大学	联系电话	13919099983
现从事工作及专长	教学质量管埋	电子信箱	wugx@mail.lzjtu.cn
通讯地址	兰州市安宁区安宁西路88号	邮政编码	730070
何时何地受何奖励	2009年9月获甘肃省教学成果省教育厅级奖		
主要贡献	<p>1. 制定和完善轨道交通信号与控制专业人才培养方案、教学大纲、教学执行进程和毕业设计等管理规范，建立专业课程质量监控过程控制体系；</p> <p>2. 主持学校教学改革项目《实践教学质量监控体系的改革与创新研究》，并在该专业率先进行改革试点，效果良好，并已在全校推广。该项目已结题；</p> <p>3. 主持学校教学改革项目《考试制度完善与机制创新的探索与实践》，在该专业进行试点，该项目正在实施中；</p> <p>4. 参与课程教学方法、教学手段和考试方式的研究与实践，组织并实施学生评教。</p> <p style="text-align: center;">本人签名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>		

主要完成人情况

第(六)完成人姓名	赵斌	性 别	男
出生年月	1982 年 5 月	最后学历	研究生
参加工作时间	2012 年 7 月	高校教龄	5
专业技术职称	副教授	现任党政职务	无
工作单位	兰州交通大学自动化与电气工程学院	联系电话	13893415842
现从事工作及专长	教学、科研 软件开发	电子信箱	869579251@qq.com
通讯地址	兰州市安宁区安宁西路 88 号	邮政编码	730070
何时何地受何奖励			
主要贡献	<p>1. 承担专业课《车站信号自动控制》和《计算机联锁》的主讲和指导毕业设计、实践环节；</p> <p>2. 与现场联系，进行高铁虚拟仿真实验室规划、建设以及方案的实施；</p> <p>3. 教学方法手段的研究及多媒体课件脚本制作、仿真软件开发；</p> <p>4. 专业调研与学术研究，近 3 年科研项目 2 项，EI 论文 3 篇，CSCD 论文 2 篇。</p> <p>5. 成果汇报视频的编辑和制作。</p> <p style="text-align: center;">本人 签 名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>		

主要完成人情况

第(七)完成人姓名	周庆华	性 别	女
出生年月	1971 年 9 月	最后学历	大学本科
参加工作时间	1994 年 8 月	高校教龄	23
专业技术职称	副教授	现任党政职务	无
工作单位	兰州交通大学电子与信息学院	联系电话	13321218787
现从事工作及专长	课堂教学、实践教学	电子信箱	462446302@qq.com
通讯地址	兰州市安宁区安宁西路 88 号	邮政编码	730070
何时何地受何奖励	2015 年获兰州交通大学教学成果奖（校级）		
主要贡献	<p>1. 承担专业基础课《电路分析》、《信号与系统》、《数字信号处理》、《网络分析》四门课程的主讲任务；</p> <p>2. 与现场联系，进行高铁虚拟仿真实验室规划、建设以及方案的实施；</p> <p>3. 对虚拟现实技术的系列仿真实训软件脚本进行设计，提出新思路；</p> <p>4. 参与《高铁列车自动控制设备教学仿真实训系统》课件制作，在 2014 年“第十一届全国多媒体课件大赛”中同时获得高教工科组最佳技术实现奖和工科组一等奖两个奖项。</p> <p style="text-align: right;">本 人 签 名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>		

主要完成人情况

第(八)完成人姓名	李建国	性 别	男
出生年月	1974 年 10 月	最后学历	研究生
参加工作时间	1998 年 9 月	高校教龄	13
专业技术职称	副教授	现任党政职务	系副主任
工作单位	兰州交通大学自动化与电气工程学院	联系电话	13519447401
现从事工作及专长	教学、科研 软件开发	电子信箱	394504676@qq.com
通讯地址	兰州市安宁区安宁西路 88 号	邮政编码	730070
何时何地受何奖励			
主要贡献	<p>1. 轨道交通信号与控制专业培养目标、教学大纲、教学计划、实习计划的制定；承担专业课《现代铁路远程控制系统》的主讲和指导毕业设计、实践环节；</p> <p>2. 与现场联系，进行高铁虚拟仿真实验室规划、建设以及方案的实施；</p> <p>3. 教学方法手段的研究及多媒体课件脚本制作、仿真软件开发；</p> <p>4. 专业调研与学术研究，近 3 年科研项目 2 项，专利 2 项，软件著作权 2 项；</p> <p>5. 信号系实验室管理工作。</p> <p style="text-align: center;">本人 签 名：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>		

三、主要完成单位情况

第一完成单位名称	兰州交通大学	主管部门	甘肃省教育厅
联系人	杨宗仁	联系电话	4938071
传真	4938004	电子信箱	gjsyzzr@mail.lzjtu.cn
通讯地址	兰州市安宁区安宁西路88号	邮政编码	730070
主要贡献	<p>兰州交通大学负责该项目的全面工作，具体工作如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 审查批准了该教学研究项目的立项报告。 2. 组织制订并实施创新型实验教学建设规划。成立教改工作领导小组，统一规划、协调和管理实验教学的教改工作。 3. 给该项目以经费和实施条件支持，包括软硬件条件和教学环境的支持。 4. 组织教师对教学研究成果进行教学改革实践，积极推广应用教学研究成果。 5. 组织了该成果的验收、校级评奖、鉴定及推荐公示工作。 <p style="text-align: right;">单 位 盖 章</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>		

四、推荐、评审意见

推荐意见	<p>该教学成果积极响应了教育部加快虚拟仿真实训教学软件和实训基地的建设的的要求，开展了网络环境下的实践教学，全面达成学生对本专业各种设备“能认识、可操作、会检修”的基本实践要求，解决了大学生动手能力差、创新能力不强等问题，在同类实践教学体系研究项目中达到了较高的水平，研究成果对高等实践教学改革具有较好的示范推广作用。</p> <p>同意推荐该成果申报甘肃省高等教育教学成果省级一等奖。</p> <p style="text-align: right;">推荐单位盖章</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>	
评审意见	<p style="text-align: center;">甘肃省高等教育教学成果奖评审委员会主任</p> <p style="text-align: center;">签字：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>	
审定意见	<p style="text-align: center;">甘肃省人力资源和社会保障厅盖章</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>	<p style="text-align: center;">甘肃省教育厅盖章</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>