

文章编号:1671-251X(2011)09-0035-03

煤矿“三大规程”视听仿真学习考核系统的研究

王占锋¹, 王培强²

(1. 平顶山天安煤业股份有限公司十一矿, 河南 平顶山 467001;

2. 平顶山工业职业技术学院教科研处, 河南 平顶山 467001)

摘要:以煤矿采掘的工作过程为研究对象,提出了一种煤矿“三大规程”视听仿真学习考核系统的设计方案,详细介绍了该系统的功能模块设计。该系统可虚拟井下采煤、掘进过程的各种场景,有利于生动讲解煤矿“三大规程”的相关操作规范、技术标准和注意事项,为煤矿职工的安全学习提供了一种新的模式。

关键词:煤矿; 安全培训; 三大规程; 视听仿真; 虚拟现实

中图分类号:TD672/791

文献标识码:B

Research of Study and Examination System Based on Audio-visual Simulation of “Three Regulations” of Coal Mine

WANG Zhan-feng¹, WANG Pei-qiang²

(1. No. 11 Mine of Pingdingshan Tian'an Coal Mining Co., Ltd., Pingdingshan 467001, China.

2. Education and Research Department of Pingdingshan Industrial College of Technology,
Pingdingshan 467001, China)

Abstract: A design scheme of study and examination system based on audio-visual simulation of “three regulations” of coal mine was proposed taking working process of mine excavation as a research object, and designs of function modules of the system were introduced in details. The system can simulate all kinds of conditions in underground excavating process and be used to vividly explain operation rules, technical standards and notices of “three regulations” of coal mine, which provides a new mode for training miners.

Key words: coal mine, safety training, three regulations, audio-visual simulation, virtual reality

0 引言

煤矿“三大规程”(《煤矿安全规程》、《煤矿作业规程》、《煤矿操作规程》)是煤矿企业进行安全生产管理的行动指南。实践证明,只有严格遵守“三大规程”进行规范操作,才能最大限度地保证煤矿生产安全。从以往平顶山天安煤业股份有限公司发生的安全事故来看,很多事故都与违反煤矿“三大规程”及操作程序有关。为保证矿井的安全生产,必须加强煤矿“三大规程”的培训,提高工人的技术操作水平,增强工人严格遵守规程操作的自觉意识^[1]。

目前我国煤矿企业职工培训模式和培训手段仍然处于落后状态,主要缺陷:课堂教学内容抽象、枯燥,理论与现场脱节,培训效果差;实验教学以模型教学为主,成本高,教学效果不明显,不利于煤矿企业自行开展周期性的培训工作;电化教学缺乏双向交流,教学手段单一,效果一般,很多场面无法真正实现。鉴此,本文以煤矿采掘的工作过程作为研究对象,对“三大规程”中的采煤、掘进工种应遵循的操作规范、技术标准和注意事项进行总结,提出一种煤矿“三大规程”视听仿真学习考核系统。该系统以VC++作为软件开发工具,采用虚拟现实技术^[2-4]再现生产场景,并综合运用语音同步播放、录像、FLASH动画等技术,深入浅出地剖析“三大规程”的相关知识,有利于提高煤矿工人的培训兴趣,减轻教学工作者的授课难度和强度。

收稿日期:2011-05-27

作者简介:王占锋(1979-),男,河南驻马店人,助理工程师,学士,现主要从事煤矿开采技术研究工作。E-mail:wpq_313@126.com

1 系统总体结构

煤矿“三大规程”视听仿真学习考核系统包括理论学习、测验评析和模拟考试三大功能模块,其总体结构如图1所示。

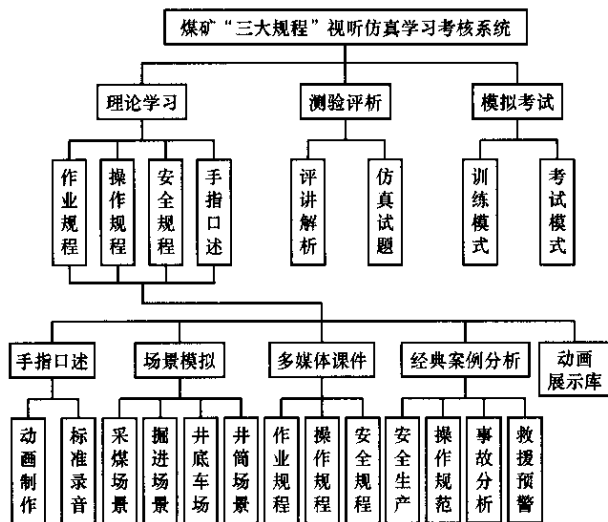


图1 煤矿“三大规程”视听仿真学习考核系统总体结构

煤矿“三大规程”视听仿真学习考核系统开发的技术路线如图2所示。

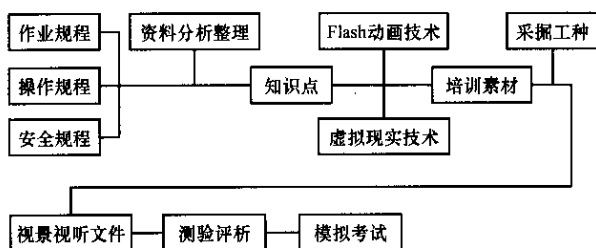


图2 系统开发技术路线

2 系统功能模块设计

2.1 理论学习模块

该模块包括场景模拟、手指口述、多媒体课件、动画展示库和经典案例分析5个子模块,通过这5个子模块来体现“三大规程”和手指口述的内容,每一部分的学习对象分为采煤工种和掘进工种。

2.1.1 场景模拟子模块

场景模拟子模块主要包含采煤、掘进、井筒和井底车场这4类场景。

(1) 采煤场景

采煤场景主要是指工作面,包括炮采工作面、普采工作面、综采工作面和综放工作面,主要模拟工作面的破煤、装煤、运煤、顶板支护和采空区处理这5个工序,还包括特种支护、两巷超前支护、常见顶板事故的模拟。

以破煤工序为例介绍系统对采煤场景的模拟设计。破煤工序的模拟需要考虑落煤方式、进刀方式和割煤方式。其中落煤方式包括爆破落煤方式和采煤机落煤方式,爆破落煤方式还要考虑炮眼布置,包括单排眼、双排眼(对眼、三花眼、三角眼)、三排眼(五花眼)等。普采割煤方式包括双向割煤、往返一刀,∞字形割煤、往返一刀,单向割煤、往返一刀,双向割煤、往返两刀;进刀方式分为留三角煤和割三角煤两中等。综采割煤方式包括往返一次割一刀、往返一次割两刀,进刀方式分为直接推入法进刀、端部斜切进刀、中部斜切进刀、滚筒钻入法进刀等。系统通过模拟不同的落煤方式、割煤方式和进刀方式,对工人应该遵循的“三大规程”具体规定进行讲解、演示,以达到强化训练的目的。

(2) 掘进场景

模拟掘进场景时需要考虑掘进岩石的性质(岩石巷道、煤层巷道、半煤岩巷道)、巷道断面形状(梯形、矩形、半圆拱、圆弧拱、三心拱)、巷道服务性质(上下山巷道、水平大巷、上下顺槽、联络斜巷、各类硐室)、巷道支护方式(工字钢支护、U型钢支护、锚杆支护、锚喷支护、砌碛支护、锚喷网联合支护)等。

根据巷道的不同组合方式,可以模拟上百种巷道采掘场景。根据煤矿现场的实际情况,本系统模拟3种常见的、有代表性的巷道掘进场景(圆弧拱岩巷—水平运输大巷、梯形煤巷—区段运输平巷、三心拱半煤岩巷道—轨道上山),对巷道掘进过程中工人应该遵循的“三大规程”相关规定进行讲解、演示,以达到强化训练的目的。

(3) 井筒场景

井筒场景根据空间位置关系可分为立井、斜井、平硐场景,根据不同的用途可分为主井、副井、风井场景。

本系统建立副立井、主斜井这两种场景来对“三大规程”关于井筒掘进、开凿的相关规定进行讲解和演示,以达到强化训练的目的。

(4) 井底车场场景

井底车场的形式分为环形式、折返式,其中环形式井底车场又分为立井卧式、立井斜式、立井立式、立井刀把式、斜井卧式、斜井斜式、斜井立式、斜井刀把式;折返式井底车场分为梭式和尽头式。另外,在模拟井底车场场景时,还要考虑胶带运煤的井底车场形式。

本系统建立立井卧式、斜井立式和立井刀把式这3种井底车场场景模型,对“三大规程”的相关规

定进行讲解和演示,以达到强化训练的目的。

2.1.2 手指口述子模块

手指口述子模块采用动画制作和标准录音的方式实现,包括岗位描述和手指口述两部分。

岗位描述部分包括矿级领导、副总工程师、采煤系统、开掘系统、机电系统和通安系统六部分,对于采掘系统、机电系统和通安系统又分为科室领导和区队领导两部分。

手指口述的井下岗位分为综采面泵站司机、综采面刮板输送机司机、综采面采煤机司机、综采面液压支架工、采煤电钳工、综采面超前支护工、开掘工作面打眼工、小绞车司机、巷修工、胶带输送机司机、液压钻机司机、开掘工作面小水泵工、开掘工作面电钳工、锚网支护工、架棚支护工、胶带运输队机电工、综掘机司机、耙斗机司机、开掘队验收员这19个工种。

2.1.3 多媒体课件子模块

多媒体课件子模块主要是将“三大规程”中的相关知识点做成多媒体课件的形式,供煤矿职工学习。以下为该子模块涉及的“三大规程”相关内容。

(1)《煤矿安全规程》的相关内容:侧重于井工开采部分,主要包括开采、通风和瓦斯防治、通风安全监控、煤(岩)与瓦斯突出防治、防灭火、防治水、爆炸材料和井下爆破、运输提升和空气压缩机、电气设备和煤矿救护等方面的规定。

(2)《煤矿操作规程》的相关内容:分为采煤和掘进两个工序,针对采煤工序的内容包括总则以及液压支架工、采煤机司机、泵站工、支架工、打眼工、攉煤工、风镐工、推车工、运料工、巷道维修工、掘进工、打眼工、回采工、放顶煤工等14个工种的操作规范;针对掘进工序的内容包括掘进钻眼工、液压钻车司机、装备机司机、掘进机司机、巷道掘砌工、人力装载工、装岩机维修工、掘进机维修工、锚杆支护工等9个工种的操作规范。

(3)《煤矿作业规程》的相关内容:主要涉及一些技术设计标准和操作规范,主要包括工作面概况、地质情况、采煤方法、生产系统、劳动组织、主要技术经济指标、安全技术措施、避灾路线等;针对采煤方法、生产系统、劳动组织、避灾路线等相对比较复杂的部分有具体的讲解和分析。

2.1.4 动画展示库子模块

动画展示库子模块主要是将系统开发过程中设

计的动画进行集中展示,学习者可通过直接点击动画展示进行学习。

2.1.5 经典案例分析子模块

经典案例分析子模块主要是收集与煤矿生产相关的经典案例(视频、录像文件),包括煤矿安全生产培训、煤矿工人技术操作规程、煤矿事故案例分析、煤矿重大事故警示录、煤矿安全生产操作规范、事故应急救援实例等方面的音像材料,作为教学案例来指导学习者。

2.2 测验评析和模拟考试模块

测验评析和模拟考试模块主要用于对理论学习模块的学习情况进行考核,以强化训练^[5]。这两个模块均以试题库的形式存在。模拟考试模块采取随机抽题的模式,题量为100题,每题1分,90分及格;题库量大,内容包括“三大规程”的基本知识以及与煤矿相关的安全法律法规和安全管理知识。测验评析模块的主要功能是筛选被学习者在做题过程中做错的题,并将错题汇集到一起,供学习者强化训练。

3 结语

煤矿“三大规程”视听仿真学习考核系统利用虚拟现实技术生成矿井井下采煤、掘进过程中的各种虚拟场景,可以生动、逼真地模拟出井下采掘工种的生产工艺和复杂的作业环境,为职工的安全学习提供一种崭新的模式,并为新职工的人矿学习考核、煤矿区队的安全学习考核等提供生动直观的素材,对于提高煤矿企业的生产效率、降低成本、加强安全管理、预防和杜绝安全事故的发生具有重要的现实意义。

参考文献:

- [1] 兰泽全,李其中,徐景德.虚拟现实技术在煤矿安全中应用的现状及分析[J].煤炭科学技术,2006,34(11):56-59.
- [2] 吕军,周丽红,常心坦.VR技术在煤矿安全中的应用[J].西安科技学院学报,2003,23(1):6-9.
- [3] 胡小强.虚拟现实技术[M].北京:清华大学出版社,2011.
- [4] 洪炳镕,蔡则苏,唐好选.虚拟现实及其应用[M].北京:国防工业出版社,2005.
- [5] 王兵建,张亚伟,杨战.煤矿安全培训虚拟现实系统的研发与应用[J].河南理工大学学报:自然科学版,2009,28(5):561-565.