

“演出效果呈现关键支撑技术研发与应用示范”项目通过验收

科技助力舞台演出全面升级

本报记者 孟 欣 刘修兵

演出装备是舞台文化的载体,也是最复杂、最能体现文化科技融合的领域。7月23日,由科技部组织的“十二五”国家科技支撑计划“演出效果呈现关键支撑技术研发与应用示范”项目验收会在湖南韶山召开。这是文化部组织实施的列入“十二五”国家科技支撑计划的重点项目,历时3年多,最终通过了专家组的验收。

需求大、难度高、市场广阔

“过去,演出场馆内的舞台运动呈现、视觉呈现、听觉呈现等各专业设备是独立设置、分散控制的,因此各设备间协调困难、操作效率低下且容易出错等问题时有发生。”该项目牵头单位浙江大丰实业股份有限公司行政常务副总监、知识产权中心主任吴立锋告诉记者,当下对增强舞台演出的艺术创作力、感染力与保障力的需求较大,舞台科技较为复杂,研发难度较高、应用市场广阔。为解决当前舞台机械、灯光、视效、音响等声光电机各控制系统协同困难,以及舞台演出监督调度系统缺失、艺术创作力低下等制约文艺演出发展的关键问题,在浙江大丰实业股份有限公司的牵头下,广州市珠江灯光科技有限公司、宁波音王电声股份有限公司、中国传媒大学、北京理工大学、中央歌剧院等多个单位共同申请并承担了“演出效果呈现关键支撑技术研发与应用示范”项目。

国家文化科技创新工程总体专家组成员、中国传媒大学教授蒋伟告诉记者,该项目针对我国文化领域特别是演艺领域的重大科技需求而立项。前期科技部和文化部共同组织了多轮次的科学论证,数十名科技、文化领域的专家参与了论证工作,在科技部、文化部部级会商机制的推动下,被列入“十二五”国家科技支撑计划重点项目,旨在推进演艺领域的文化与科技融合,彰显科技进步对舞台演艺创新发展的动力作用。“科技部高新技术发展及产业化司和文化部文化科技司高度重视该项目的组织实施工作,专门指派项目责任专家、发挥行业协会协调作用、遴选强优文化科技型龙头企业承担项目任务,在优化产学研相结合的项目协同机制、把握项目立项管理及过程管理、科学推进项目按计划有序实施等方面,进行了卓有成效的保障与实践。”他告诉记者。

据了解,“演出效果呈现关键支撑技术研发与应用示范”实施期限为2012年12月至2015年11月,共有13个企事业单位承

担和参与,项目总经费6836万元,其中国拨经费2956万元。通过舞台效果整装集成控制,舞台运动、视觉、听觉呈现技术,舞台监督调度系统集成,现代舞美设计与布景排演系统,虚实互动舞台集成呈现系统等研究,研发了基于现代舞台效果呈现整装系统平台下的一批关键技术,并实现了创新技术上的突破,成功开发研制了一批突出舞台演出呈现效果的创新型装备。

实现演出效果全面突破

“‘演出效果呈现关键支撑技术研发与应用示范’项目下设6个课题,分别从舞台演出的创造力、表现力、保障力三方面进行突破。”项目有关负责人告诉记者,该项目的研发和落地将实现演出装备,甚至是舞台艺术生产、呈现方式的全方位变革。

有关负责人介绍,在舞台演出创作力方面,主要完成舞美设计与布景彩排关键技术研究与系统、舞台快速创意与虚实交互系统两个子课题。“舞美设计与布景彩排关键技术的相关研究能够实现根据用户的剧本文本、创意,从舞美数据库中构建舞美场景及舞台三维模型,甚至动态呈现各个阶段的舞美设计,实现虚实结合的舞美设计及布景排演。”而“虚拟交互舞台效果集成系统”则基于虚拟现实、体感数据采集等技术,可在计算机上完成舞台表演前期可视化创作与排演,并展现立体生动的舞台创意呈现,方便导演、编剧、作曲、舞美、表演者平行工作,使舞台表演的创作过程变得更加流畅、生动、形象、有效。

“用于增强舞台表现力的舞台效果整装系统是该项目的核心。”有关专家告诉记者,舞台效果整装系统包括舞台运动效果呈现集控系统、舞台视觉呈现集成系统和舞台听觉呈现集成系统。成功研制的舞台效果装备控制集成系统及其总控操作台,能够实现统一控制舞台运动效果、视觉效果、听觉效果等设备,并与舞台监督调度通讯联系,以及集成运动、视觉、听觉子系统相关设备的数据反馈。“该成果的示范应用实现了现代演出中迅速多变、复杂场景的协调统一,避免了过去分散控制下机械、灯光、音响之间启动过程此快彼慢、难以协调的状况,为现代演出效果的艺术表现力、感染力提升提供技术支撑。”他说。

在舞台保障力方面,项目组完成了舞台监督与调度关键技术研究 with 系统,克服了舞台监督调控各子系统功能较为分散,系统连接复杂且设备兼容性差的问题,整合了包括有线内通、无线内通、视频监控在内的传统舞台通讯和监控方式,利用



“演出效果呈现关键支撑技术研发与应用示范”项目成果应用于湖南韶山大型实景秀场《中国出了个毛泽东》。本报记者 刘修兵 摄

音视频、多媒体、数字图像处理、计算机控制、计算机网络等技术,实现IP网络化的舞台监督调度集成系统,满足安全、可靠和实时性的要求。

促进传统舞台转型升级

据悉,在项目研发周期内,“演出效果呈现关键支撑技术研发与应用示范”项目共发表论文90篇,申请发明专利79项,授权发明专利13项,申请与登记软件著作权40项,并培养了大批相关人才。部分项目成果已成功运用到北京天桥演艺中心大剧场、吉林人民大剧场、国家大剧院以及中央歌剧院大型歌剧《齐格弗里德》、《复兴之路》,湖南韶山大型实景秀场《中国出了个毛泽东》等演出中,推进了国内文化科技创新应用的示范效应。

在7月23日举行的验收报告会上,验收专家组听取了项目汇报,审阅了相关材料,实地考察了项目相关控制系统运行情况,观看了项目成效演示,经质询和讨论,对项目取得的成绩给予了充分肯定,并一致同意通过验收。

“演出效果呈现关键支撑技术研发与应用示范”项目下设子课题一览

课题一 舞台效果装备控制集成系统

课题由浙江大丰实业股份有限公司承担,围绕增强舞台演出艺术创作力、感染力与保障力的具体需求,解决当前舞台运动、灯光、音响等声光电机各控制系统独立设置与协同困难上的关键问题,研究运动模型分析和控制算法、3D威压飞行控制、整装系统逻辑协调、接口协议等关键技术,研制了舞台运动呈现集成控制系统和舞台效果呈现整装集成系统,发表学术论文21篇,申请国内发明专利53项,授权发明专利8项,取得软件著作权15项,制定了相关技术标准7项。课题成果在湖南韶山大型实景秀场《中国出了个毛泽东》及吉林人民大剧院等演出场所开展应用示范,形成了国内文化科技创新示范效应。

课题通过多舞台系统协同控制技术,实现舞台效果装备集成控制系统及总控操作台成功研制。该系统能够统一控制舞台运动效果、视觉效果,实现效果等设备,并与舞台监督调度通讯联系;规范了各类子系统之间的数据传输格式,集成运动、视觉、听觉子系统相关设备的数据反馈;提供子系统相互之间的数据转发功能,并能实时显示舞台视觉、听觉、运动呈现等设备的运行状态、设备参数。

通过舞台机械数字化融合技术,实现舞台运动效果呈现集控系统 & 操作台成功研制。可实现现有舞台机械设备

如点吊机群、吊杆机群、车台设备组、转台设备组、升降台设备组,以及威亚飞行系统等各种运动设备单元的实时数字化集控功能,有效解决了原有舞台机械运动单元群控能力低下的问题。

运用3D渲染技术结合Bezier算法开展舞台威亚轨迹生成控制技术研究,实现威压轨迹自动多轨迹生成,支持三维完全自由度轨迹编辑;完成3D威亚空间飞行仿真系统设计,可实现与舞台威亚空间飞行系统互联控制;搭建了舞台3D威亚空间飞行设备及控制系统,生成控制技术与威压空间飞行装备融合技术,实现了舞台空间运动效果呈现的目标。

此外,在围绕舞台运动效果呈现和舞台效果整装集成控制系统研制上,就舞台运动效果呈现、视觉效果呈现、听觉效果呈现以及舞台监督调度等子系统接口协议与数据传输等开展了技术标准规范的研制工作,并制定了包括相应的舞台运动效果呈现典型控制对象产品标准、总控集成系统数据传输协议标准、总控集成系统与各舞台效果呈现以及舞台监督调度等子系统的接口协议规范、总控操作台产品标准以及检测规范等企业技术标准,其中制定的舞台效果装备控制集成系统接口协议规范经国内外查重后为国际首创。

课题三 舞台听觉呈现集成技术及系统

课题由宁波音王电声股份有限公司承担,通过对现代舞台听觉呈现系统建筑声学 and 扩声系统声场仿真关键技术、舞台台场控制关键技术、舞台听觉呈现系统调试测试关键技术、舞台听觉呈现集成控制技术的研究,解决多变声学环境中的舞台听觉呈现效果的集成控制与优化听觉效果的关键问题以及现代舞台听觉呈现系统中相关技术标准草案的制定;探索并构建可行的舞台听觉呈现集成控制平台,实现舞台听觉系统的集成控制,以及舞台听觉呈现控制平台与舞台效果整装系统的总控平台之间的音频信号电平参量反馈与双向通信。此外,课题不仅编写了针对舞台听觉效果呈现方面的行业技术标准草案5项,形成了完整的舞台听觉呈现技术应用体系,而且对舞台听觉呈现装备上的市场推广和营销模式进行了深入调研,开展了舞台听觉呈现系统示范应用。在课题的研究过程中申请了5项发明专利、登记软件著作权4项,还取得了1项重要的创新成果——研制了舞台听觉呈现系统控制平台。

课题研制的舞台听觉呈现系统控制平台采用了高性能

课题五 舞美设计与布景彩排关键技术研究 with 系统

本课题由北京理工大学承担,针对我国文化创意产业和舞台综合呈现技术发展的迫切需要,以数字表演与仿真交互技术为核心体系,探索开发具有快速设计、快速排演、实施辅助能力、虚实结合的舞美设计与布景彩排平台。

课题研制的交互式舞美布景设计与布景排演关键技术,实现了从基础模型知识积累、为舞美设计提供数据源,到提供交互设计快捷方法以及呈现方法,并提供创意到实施环节接口规范等;设计舞台呈现集成系统舞美设计接口,包括与舞台运动呈现、舞台视觉呈现系统接口等。

研发了舞美设计与布景彩排系统,管理舞美/布景模型数据、生成舞美/布景创意、交互式设计舞美/布景创意及完成舞美/布景排演。其中,舞美/布景模型数据管理系统包含管理、检索、查询、与交互式舞美设计子系统连接等工作。舞美/布景创意方案生成系统可以根据用户的剧本文本、创意构思输入,产生6种以上的舞美场景,辅助舞美编导进行创意。交互式舞

的嵌入式系统软件以及相应的硬件、高性能的信号采样和还原系统、高速无延时的信号链接系统、高效的音频信号处理算法软件、模块化安装设计等核心技术。用数字控制代替传统的模拟控制,用集成控制代替传统单台设备控制,并具备舞台听觉呈现系统听觉呈现接口。通过此接口,实现舞台听觉呈现系统平台与项目舞台效果整装系统的双向通信与数据交互,实现项目舞台运动系统、视觉系统和听觉系统协同控制的目标。本成果为舞台听觉呈现的重要装备,已经在示范基地进行了示范应用,并制定了有利于行业长期良性发展的行业标准,具有广泛的应用前景。

本课题的研究与实施实现了基于舞台运动呈现、听觉呈现、视觉呈现各效果协同控制技术下的、具有自主知识产权的舞台听觉呈现控制系统研制,并有效开展产业化示范应用,大大提高了演艺装备业听觉呈现系统控制技术的整体水平,提高了演艺、娱乐、文化会展等传统文化产业的科技含量,促进了演艺、娱乐、文化会展等行业的基础设施的改造更新。

美/布景创意设计系统可构建舞台三维模型及舞美模型,静态可视地呈现各个舞美设计的状况。舞美/布景排演系统,可基于数据驱动的仿真流程设计,动态可视地呈现各个阶段舞美设计,并可输出各个阶段的动态数据作为实时排演的数据依据,最终实现了虚实结合的舞美设计及布景排演。

本课题的舞美设计与布景排演关键技术及系统在中央电视台2014年、2015年春节联欢晚会中开展了示范应用;舞美设计与布景排演关键技术在中央歌剧院《复兴之路》、《齐格弗里德》等节目的前期排演工作中进行了示范应用。与此同时,舞美设计与布景彩排技术辅助了中国人民抗日战争暨世界反法西斯战争胜利70周年阅兵仪式及纪念活动的场景视觉设计与编排工作。另外,还与项目其他承担单位在湖南韶山大型实景秀场《中国出了个毛泽东》等开展示范应用,探索整装系统市场推广模式,实现了舞美设计与排演关键技术及系统在舞台集成装备上的推广和应用。

课题二 舞台视觉呈现集成技术及系统

课题由广州市珠江灯光科技有限公司承担,研究了传统光源路光系统、LED调光控制技术、LED灯光驱动控制系统关键技术,并通过灯具数据采集与反馈系统的实现,配合整个项目实现了演出效果呈现关键支撑技术研发与应用示范。

课题构建了统一的舞台视觉效果呈现系统控制协议。同时,对视觉效果模块进行了研究,实现了系统直接提供部分视效模块,将视效模块简单组合即可完成复杂的视觉效果,为提升舞台视觉呈现效果提供支持。此外,编写了针对舞台视觉效果呈现方面的企业技术标准草案5项,构建了完整的舞台视觉呈现技术应用体系。研究过程中还申请了8项发明专利,登记软件著作权5项,研制了舞台视觉呈现系统控制平台。

控制研制的舞台视觉呈现系统控制平台采用高性能的嵌入式系统,针对多核芯片设计的并行计算算法,提高灯控信号的计算速度及计算量,建立基于服务的动态时间片调度算法,不同类型灯控数据计算服务将会根据不同优先级得到相应的系统资源,以满足灯光控制所需的实时性需

课题四 舞台监督与调度关键技术研究 with 系统

目前,国内外舞台监督调度系统的搭建多以基于电路交换技术的视音频系统集成为主,各子系统拥有独立的主机和数字矩阵,功能较为分散,系统连接复杂且设备兼容性差。为适应现代剧场的通信需求,舞台监督需要整合包括有线内通、无线内通、视频监控在内的传统舞台通讯和监控方式,利用音视频技术、多媒体技术、数字图像处理技术、计算机控制技术、计算机网络技术等先进技术,实现IP网络化的舞台监督调度集成系统,满足安全、可靠和实时性的要求。

本课题由中国传媒大学承担,解决包括网络化舞台监督与调度系统的构建、基于IP网络化的舞台监督与调度内通系统(包括有线内通及无线内通)的组建及其关键技术研究、基于IP网络化舞台监督与调度视频监控系统的组建及其关键技术研究、网络化舞台监督调度指挥平台与应急预案的研究与实现、舞台效果整装系统监督调度集成接口的研究及实现。

在此基础上,课题组实现了基于IP网络化舞台监督调度系统的研发。该系统由基于IP网络的视频监控子系统、基于IP网络的内部通讯子系统、舞台效果呈现集成信息显

课题六 舞台快速创意与虚实交互系统

本课题由中央歌剧院承担,致力于支持体感数据驱动的开放图形引擎关键技术、舞台虚实交互关键技术、舞台快速创意方法三方面的研究,尝试破解虚拟舞台和真实舞台表现之间的规律,从中找出虚实结合效果呈现中存在的与舞台装备集成控制技术关键问题,从而向虚实舞台交互表演呈现技术标准迈进,并且积极探索技术的推广应用和示范。

本课题的核心成果是建立了“虚拟交互舞台效果集成系统”。该系统基于虚拟现实技术、数据库技术、体感数据采集技术、预案反馈技术、虚拟交互舞台呈现技术等,适用于各种类型的舞台表演前期可视化创作与排演,方便导演、编剧、作曲、舞美、表演者的平行工作,统一协调创作思路、理念;利用此系统和舞美素材库、模型库,直接调取三维舞台模型,方便快捷地进行创作,展现立体生动的舞台创意。创作设计人员无须经过反复的讨论、设计纠错,使舞台表演的创作过程变得更加流畅、生动、形象、

验收专家组组长、中国科学院自动化所教授张树武表示,项目研发了舞台运动效果、听觉效果、视觉效果呈现,舞台监督与调度等技术与系统,研制了舞台集成控制整装系统,研发了虚实互动舞美设计与布景彩排技术与系统,并在湖南韶山大型实景演出等演出场所开展了集成应用示范,完成了项目规定的主要任务与考核指标。“该项目的研究成果对传统舞台的升级改造、科技水平和信息化水平的提升起到关键作用,使舞台的表演形式、效果更加新颖炫目;同时,对现代舞台的表演形式也进行了相应的探索。”他告诉记者。

与此同时,项目形成并完善的一批舞台领域的技术标准规范也受到验收专家的高度认可。验收专家组成员、中国标准化研究院研究员刘碧松认为,项目最重要的成果之一就是系统制定了声、光、机械等演艺系统集成控制方面的标准,同时进一步规范了声、光、机械效果呈现各单元的标准化问题,“该项目在文化科技融合标准化建设方面起到典型示范效果。”他建议,应尽快将其提升为行业标准,使其成为产业化的重要支撑。

求。在组播(Multicast)网络协议基础上设计的一种设备间通讯协议。灯光控制云技术将分布的各个独立的控制器融合为一个整体,通过自动均衡负载技术、资源管理控制中心的统筹协调,为用户提供一个经过抽象的统一控制方式,最大程度提高控制效率。开发自主知识产权的协议栈,实现了将目前在内的协议在一个控制系统中,将国际标准组织及各厂商所制定的不同灯光设备控制协议统一为抽象模型,并进行标准化接口描述,注册到协议管理组件库中,以支持动态网络通讯协议配置,实现灯光控制系统的广泛兼容性。具备舞台视觉呈现系统视觉呈现接口,通过此接口,实现舞台视觉呈现系统平台与项目舞台效果整装系统的双向通信与数据交互,实现项目舞台运动系统、视觉系统和视觉系统协同控制的目标。本成果为舞台视觉呈现的重要装备,已经在示范基地进行了示范应用,具有广泛的应用前景。

通过舞台视觉呈现系统集成和系统的关键技术的研究,能够全面提升舞台视觉效果,从而满足一体化舞台视觉效果需求。为项目“演出效果呈现关键支撑技术研发与应用示范”提供了技术支撑。

示子系统及时间显示和灯控子系统构成。不仅实现了舞台全方位通讯和视频监控功能的高度集成,同时还具有轻便灵活、功能分区清晰合理、操作界面友好等特点,为舞台监督与工作人员的沟通提供了可靠的保障。由于舞台效果整装系统监督调度集成接口的实现,舞台监督能够实时在线观察舞台设备的运行情况,保证舞台设备的稳定正常运行,提升了演出效果。

2015年7月,本系统在国家大剧院进行了为期两周的应用示范,取得了良好的示范效果,获得了工作人员的好评,为第三届北京国际芭蕾舞比赛提供了优质的技术支持。

基于IP网络化舞台监督调度系统的应用经国内外技术查新,具有先进性和创新性;舞台监督调度标准规范的制定填补了我国舞台监督调度系统标准规范的空白。系统的研究实现及其标准规范的制定,能够提升舞台表演效果,保障监督调度工作安全有效进行,推动了舞台装备的全网络化发展,为现代舞台监督调度系统的推广应用和产业化奠定了良好的技术基础,应用前景广泛,具有显著的经济效益和社会效益。

有效。

该系统包括3个子系统:传感数据采集子系统能够将在舞台创作、表演过程中利用kinect动作捕捉设备所采集到的真实演员的表演动作数据传输到虚拟舞台中予以呈现,实现虚拟场景中的虚实人机交互;舞台表演预案子系统可以在前期创作过程中,对舞台虚拟排演过程中的问题进行实时预案反馈,实现预案补救;虚实互动集成呈现子系统可将舞台表演过程中所涉及的多钟元素(如舞台道具、舞台特效)与通过体感控制的虚拟演员共同以高沉浸感的3D建模方式,呈现给导演及其他舞台创作者接近于现实舞台场景的画面效果。

课题与北京天桥剧场、东方演艺集团等多家单位合作,在实际的舞台表演应用过程中对《北川兰辉》、《齐格弗里德》、《复兴之路》、《红帮裁缝》、《我的母亲叫太行》、《中国出了个毛泽东》等剧目示范性地进行了演出前期创作与排演,效果稳定性及可靠性得到了有效验证。

(课题资料由孟欣整理)