

第二批国家级一流本科课程申报书

(虚拟仿真实验教学课程)

课程名称： 昆曲表演艺术虚拟仿真实验

专业类代码： 1303

负责人： 赵天为 张 顺

联系电话： 13852299005

申报学校： 东南大学

填表日期： 2021 年 5 月 10 日

推荐单位： 东南大学

中华人民共和国教育部制

二〇二一年四月

填报说明

- 1.专业类代码指《普通高等学校本科专业目录（2020）》中的专业类代码（四位数字）。
- 2.文中○为单选；□可多选。
- 3.团队主要成员一般为近5年内讲授该课程教师。
- 4.文本中的中外文名词第一次出现时，要写清全称和缩写，再次出现时可以使用缩写。
- 5.具有防伪标识的申报书及申报材料由推荐单位打印留存备查，国家级评审以网络提交的电子版为准。
- 6.涉密课程或不能公开个人信息的涉密人员不得参与申报。

1. 基本情况

| | | | |
|------------------|---|--------|--|
| 实验名称 | 昆曲表演艺术虚拟仿真实验 | 是否曾被推荐 | <input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否 |
| 实验所属课程 (可填多个) | 戏曲文化解读、中国戏曲艺术、中国传统表演艺术 | | |
| 性质 | <input type="radio"/> 独立实验课 <input checked="" type="radio"/> 课程实验 | | |
| 实验对应专业 | 艺术类 | | |
| 实验类型 | <input type="radio"/> 基础练习型 <input checked="" type="radio"/> 综合设计型 <input type="radio"/> 研究探索型 <input type="radio"/> 其他 | | |
| 虚拟仿真必要性 | <input type="checkbox"/> 高危或极端环境 <input checked="" type="checkbox"/> 高成本、高消耗 <input type="checkbox"/> 不可逆操作 <input checked="" type="checkbox"/> 大型综合训练 | | |
| 实验语言 | <input checked="" type="radio"/> 中文 <input type="radio"/> 中文+外文字幕(语种) <input type="radio"/> 外文(语种) | | |
| 实验已开设期次 | 共 8 次： 1. 2019 年 3 月 25 日、51 人 2. 2019 年 3 月 26 日、129 人 3. 2019 年 4 月 15 日、20 人 4. 2019 年 10 月 29 日、128 人 5. 2020 年 3 月 31 日、61 人 6. 2020 年 10 月 27 日、84 人 7. 2021 年 3 月 30 日、55 人 8. 2021 年 4 月 9 日、24 人 | | |
| 有效链接网址 | (要求填写标准 URL 格式的实验入口网页, 不允许仅为文件下载链接) http://xnfz.seu.edu.cn/exp/309.html | | |

2. 教学服务团队情况

| 2-1 团队主要成员(含负责人, 总人数限 5 人以内) | | | | | | | | |
|------------------------------|-----|---------|------|----------|-----|-------------|-------------------|--------------|
| 序号 | 姓名 | 出生年月 | 单位 | 职务 | 职称 | 手机号码 | 电子邮箱 | 承担任务 |
| 1 | 赵天为 | 1973.12 | 东南大学 | 艺术学院党委书记 | 副教授 | 13852299005 | 1565881604@qq.com | 实验规划, 在线教学服务 |
| 2 | 张 顺 | 1978.06 | 东南 | 动画系 | 讲 | 1533519 | 20416069@ | 实验设计, 在线 |

| | | | | | | | | |
|---|-----|---------|------|--------|-----|-------------|-------------------|--------------|
| | | | 大学 | 副主任 | 师 | 2998 | qq.com | 教学服务 |
| 3 | 卢文超 | 1985.01 | 东南大学 | 副院长 | 副教授 | 15715163342 | 304006247@qq.com | 资源管理, 在线教学服务 |
| 4 | 孙 菁 | 1973.09 | 东南大学 | 学院行政助理 | 副教授 | 15251809398 | 645805958@qq.com | 虚拟教学, 在线教学服务 |
| 5 | 徐子方 | 1955.09 | 东南大学 | 学报主编 | 教授 | 13951836019 | 1569476286@qq.com | 专业顾问, 在线教学服务 |

2-2 团队其他成员

| 序号 | 姓名 | 出生年月 | 单位 | 职务 | 职称 | 承担任务 |
|----|-----|---------|------------|------|-----------------|--------------|
| 1 | 陶文斌 | 1979.03 | 南京茂立科技有限公司 | 总经理 | 高级工程师 | 项目协调, 技术支持 |
| 2 | 石小梅 | 1949.01 | 江苏省昆剧院 | 无 | 国家一级演员(梅花奖获得者) | 艺术指导, 在线教学服务 |
| 3 | 孔爱萍 | 1966.12 | 江苏省昆剧院 | 无 | 国家一级演员(梅花奖获得者) | 艺术指导, 在线教学服务 |
| 4 | 施夏明 | 1985.06 | 江苏省昆剧院 | 院 长 | 国家一级演员(白玉兰奖获得者) | 艺术示范, 在线教学服务 |
| 5 | 计韶清 | 1966.04 | 江苏省昆剧院 | 无 | 国家一级演员 | 艺术示范, 在线教学服务 |
| 6 | 蔡晨成 | 1986.09 | 江苏省昆剧院 | 无 | 国家三级演员 | 艺术示范, 在线教学服务 |
| 7 | 李轶南 | 1973.10 | 东南大学 | 无 | 教 授 | 虚拟教学, 在线教学服务 |
| 8 | 章旭清 | 1976.04 | 东南大学 | 系主任 | 副教授 | 虚拟教学, 在线教学服务 |
| 9 | 萧宗志 | 1980.02 | 东南大学 | 无 | 副教授 | 系统维护, 在线教学服务 |
| 10 | 李 鹏 | 1987.10 | 东南大学 | 无 | 讲 师 | 虚拟教学, 在线教学服务 |
| 11 | 陈少鹏 | 1988.07 | 东南大学 | 无 | 讲 师 | 虚拟教学, 在线教学服务 |
| 12 | 高 涵 | 1995.11 | 东南大学 | 无 | 实验员 | 系统维护, 在线教学服务 |
| 13 | 吴彬彬 | 1985.03 | 南京茂立科技有限公司 | 项目经理 | 工程师 | 系统开发, 技术支持 |
| 14 | 曹子阳 | 1996.06 | 南京茂立科技有限公司 | 无 | 工程师 | 系统开发, 技术支持 |
| 15 | 徐晓龙 | 1988.10 | 南京茂立科技有限公司 | 无 | 工程师 | 系统开发, 技术支持 |

团队总人数：20人 其中高校人员数量：11人 企业人员数量：9人

2-3 团队主要成员教学情况（限500字以内）

（近5年来承担该实验教学任务情况，以及负责人开展教学研究、学术研究、获得教学奖励的情况）

团队主要成员长期致力于戏曲文化艺术和动画实验教学工作，融合了动作捕捉技术、可视化技术、数字音频处理技术等诸多信息化技术，开设了《戏曲文化解读》、《中国戏曲艺术》、《中国传统表演艺术》、《动画运动规律》等相关实验教学环节，8次开展《昆曲表演艺术》虚拟仿真实验教学。团队成员为学生开授各类实践课程生均学时逾260个，近五年参与学生约700人，参与学时逾18,200个。

负责人赵天为，毕业于南京大学戏剧戏曲学专业，获博士学位，长期致力于昆曲表演艺术的传承与传播研究，曾出版专著《〈牡丹亭〉改本研究》。为国家社科艺术学项目主持人，国家级精品视频公开课主讲人，CCTV第二届全国京剧票友电视大赛银奖获得者。具有丰富的昆曲研究、表演实践及教学经验，近5年来代表性成果如下：

1. 教学研究

- （1）主持东南大学课程思政校级示范课改革试点项目《戏曲文化解读》。
- （2）主持东南大学课程思政教育教学改革与研究实践重点项目《艺术类课程思政建设的美育路径研究》。
- （3）主持东南大学2020年国家虚拟仿真实验教学项目培育项目《昆曲表演艺术虚拟仿真实验》。

2. 学术研究

[1] 科研项目

- （1）主持国家社科全国艺术科学规划课题《昆剧表演艺术的角色传承》（2011-2018年）。
- （2）主持江苏省社科基金重点研究课题《中华民族共同体意识在中华民族视觉形象中的呈现与传播研究》（2020年）。

[2] 发表论文

- （1）《昆曲表演艺术的当代传承》，唯一作者，《曲学》第三卷，上海古籍出版社2015年12月版。入选《中国昆曲年鉴2016》年度推荐论文。

(2)《〈牡丹亭〉的地方戏改编》，唯一作者，《戏曲研究》第 97 辑，CSSCI 集刊。被人大复印资料全文转载。入选《中国昆曲年鉴 2017》年度推荐论文。

(3)《京剧〈向农〉的“戏”味》，唯一作者，《中国文化报》2017-07-11 第 8 版。

(4) 论文《从汤莎会〈邯郸梦〉看跨文化戏剧创作的有机链接》，唯一作者，《艺术百家》2017 年第 6 期，CSSCI 来源期刊。

[3] 科研获奖

荣获 2020 年度江苏省统战理论政策研究创新成果奖一等奖第一名。

3. 教学奖励

(1) 2015 年，荣获教育部“精品视频公开课”。

(2) 2014 年，荣获中国戏曲表演学会高校京剧委员会“优秀京剧教学奖”。

(3) 2016 年，荣获东南大学教学成果二等奖。

注：必要的技术支持人员可作为团队主要成员；“承担任务”中除填写任务分工内容外，请说明属于在线教学服务人员还是技术支持人员。

3. 实验描述

3-1 实验简介（实验的必要性及实用性，教学设计的合理性，实验系统的先进性）

1) 该实验是传承中华文化基因、树立文化自信的新方式

2014年，习近平总书记《在文艺工作座谈会上的讲话》指出：“我们要结合新的时代条件传承和弘扬中华优秀传统文化，传承和弘扬中华美学精神。”昆曲于2001入选联合国第一批世界非物质文化遗产项目，是中华美学精神的代表。

我们要坚守中华文化立场、传承中华文化基因，展现中华审美风范。新时代要求新使命，新使命要求新作为。进行昆曲表演艺术虚拟仿真实验，实现了**艺术与技术的高度融合，将中华优秀传统文化、工匠精神、中国审美、家国情怀等德育要素融入现代科技**，让学生身临其境地感受到中华传统艺术的博大精深，可以触发学生对中华文明的理解和热爱，同时将正确的价值追求、理想信念和家国情怀有效地传递给学生，**真正将立德树人融入教学全过程、各环节**。对昆曲表演艺术进行虚拟仿真实验，是新时代传承和弘扬中华美学精神的新探索，是讲好中国故事，做好文化传承，树立文化自信的新方式。

2) 该实验是非物质文化遗产保护、传承与传播的新尝试

对以昆曲为代表的非物质文化遗产的保护和传承是每一代人的责任，其中面向青少年的中国审美、鉴赏体验式教育尤为重要。昆曲一直是通过极其有限的师徒言传身教的方式传承，其实践普及根本无法适应当前的教学模式。传统昆曲教学“门槛”较高，师资不足、场地缺乏、服饰道具造价太高、化妆非专业无法实现等诸多因素使得昆剧表演教学在普通高校几乎无法进行。只有少数专业学校或相关资源丰富的高校才能开展昆曲的体验式教学，普通院校学生只能通过书本、图片或视频对昆曲进行粗浅了解，难以深入领会昆曲艺术的神髓。

昆曲表演艺术虚拟仿真实验能够突破这些条件限制：

①在网络的虚拟空间里，可以最大限度地面向学生进行昆曲表演教学；

②对于昆曲艺术远离现代生活而又具有无限魅力的视觉造型（如服装、化妆、道具等）、表演程式、唱念方式等，让更多的学生可以通过软件近距离、交互式、沉浸式、全方位地加以体验（图1）。

昆曲表演艺术虚拟仿真实验以“虚”代“实”，推动了体验式昆曲实践教学的普及，是对非物质文化遗产保护、传承与传播的创新。

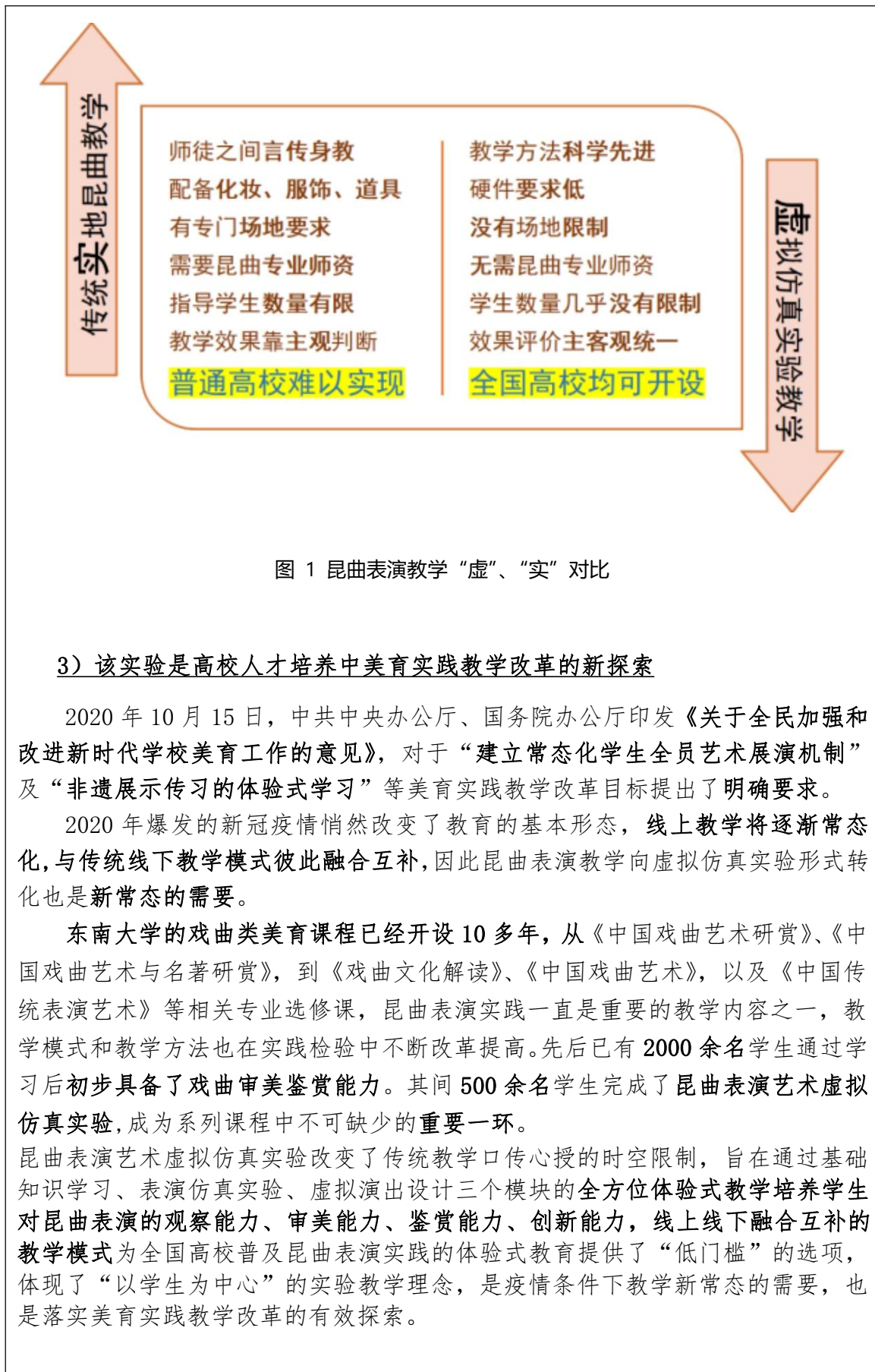


图 1 昆曲表演教学“虚”、“实”对比

3) 该实验是高校人才培养中美育实践教学改革的探索

2020年10月15日，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于全面加强和改进新时代学校美育工作的意见》，对于“建立常态化学生全员艺术展演机制”及“非遗展示传习的体验式学习”等美育实践教学改革目标提出了明确要求。

2020年爆发的新冠疫情悄然改变了教育的基本形态，线上教学将逐渐常态化，与传统线下教学模式彼此融合互补，因此昆曲表演教学向虚拟仿真实验形式转化也是新常态的需要。

东南大学的戏曲类美育课程已经开设10多年，从《中国戏曲艺术研赏》、《中国戏曲艺术与名著研赏》，到《戏曲文化解读》、《中国戏曲艺术》，以及《中国传统表演艺术》等相关专业选修课，昆曲表演实践一直是重要的教学内容之一，教学模式和教学方法也在实践检验中不断改革提高。先后已有2000余名学生通过学习后初步具备了戏曲审美鉴赏能力。其间500余名学生完成了昆曲表演艺术虚拟仿真实验，成为系列课程中不可缺少的重要一环。

昆曲表演艺术虚拟仿真实验改变了传统教学口传心授的时空限制，旨在通过基础知识学习、表演仿真实验、虚拟演出设计三个模块的全方位体验式教学培养学生对昆曲表演的观察能力、审美能力、鉴赏能力、创新能力，线上线下融合互补的教学模式为全国高校普及昆曲表演实践的体验式教育提供了“低门槛”的选项，体现了“以学生为中心”的实验教学理念，是疫情条件下教学新常态的需要，也是落实美育实践教学改革的探索。

(1) 实验设计的合理性

①该实验设计体现了知识学习和能力提升的结合

本实验首先通过文字、图片、视频等形式进行昆曲的历史源流、艺术特色、脚色行当等基本知识的学习，并以选择题形式进行阶段性考核。再通过脚色视觉造型、动作表演、念唱方式等表演虚拟仿真实验进行参数选择与调整等互动；最终完成昆曲经典片段的虚拟演出。尤其是第二、第三模块，是在第一模块知识学习的基础上自主进行服饰、妆容、靴鞋、唱念、动作等方面的选择搭配。特别第三阶段中可将第二阶段得到的参数组合应用于虚拟演出中，用户可以作为观众沉浸式地观看演出，也可以作为导演对虚拟演出的部分现场参数进行调整，直至效果最佳。在此过程中学生获得视觉识别力、审美鉴赏力、和谐判断力，以及创新能力的提升，并能够进一步提升学生对中华优秀传统文化、工匠精神的感知力，增强文化自信。

②该实验设计体现了教学方法上的创新性

本实验紧扣“以学生为中心”的实验教学理念，构建了基于三维游戏引擎的昆曲表演数字虚拟仿真平台，将昆曲表演进行数字化，通过基础知识学习、表演仿真实验、虚拟演出设计三个模块进行。综合采用观察法、比较法、控制变量法、自主设计法等实验方法，特别采用“和谐度模型”给予学生进行艺术创作的自由，体现了项目的高阶性、创新性、挑战度。采用多层次、多方式考核对学生实验效果进行评价，能够全面反映学生的学习效果。在教学方法上突破了传统高校课堂教学老师讲、学生听的模式，也突破了昆曲传统教学中口传心授的旧有模式，实现了教学方法上的创新。

③该实验设计体现了自主学习的探索性

本实验围绕昆曲表演的脚色行当、表演程式、舞台呈现等表演艺术核心要素进行实验环节设计与建构，涵盖了昆曲表演中最核心、最重要的部分，采用虚拟仿真技术为学生提供了一个既有一定自由度又实际可控的实验环境。如在实验中昆曲角色以三维动画的形式出现，学生可以在电脑上交互式地为角色更换妆容（脸谱）、服饰等，每一步操作都能立即在屏幕上直观地看到结果。更重要的是，学生在自主学习、掌握实验的基本操作后，通过对不同角色视觉造型、动作程式、念唱方式等实验变量的组合，并将演出置于自己选择的虚拟剧场，通过相应操纵器对虚拟角色位置、灯光位置、时间位移等参数进行调整，最终自主设计或创作出一个具有个人属性的虚拟演出（结果），对昆曲表演的核心要素在演出中的作用进行探究型学习。加上能力素养及和谐度赋分模型的运用，以及网络评价的介入，进一步凸显了学生自主学习的探索性，对学生的创新精神是极大的激励。

(2) 实验系统的先进性

本实验采用了先进的动作捕捉技术对昆曲演员的表演进行了数字化采集，除了肢体动作外，手部的细腻表现也被同步捕捉进来，保证了昆曲表演的高仿真度（图 2）。未来还计划将对演员的面部表情和衣料变形进行捕捉，将仿真度提升到新高度。



图 2 对昆曲演出进行动作捕捉

实验也采用数字音频处理技术对原始音频素材进行处理，在时间长度和音调方面进行调整的同时保留了声音的高低频细节，以最大程度还原唱腔的声韵音调，满足高质量教学的需要。实验基于 Unity 开发，这是一个集众多优势于一身的先进图形引擎，它对 WebGL 的完整支持在不需要安装客户端的同时提供了仿真实验的最佳效果和高效率，也为将来拓展到移动平台提供可能。本实验还计划逐步引入头戴式 VR 眼镜的支持、声音分析、体感识别、协同表演等模块，真正实现昆曲表演教学的沉浸化和虚拟化，极大提升实验仿真度和学生的艺术体验。

3-2 实验教学目标（实验后应该达到的知识、能力水平）

本实验教学目标包括：

1. **掌握**昆曲表演中不同脚色的视觉造型特征；
2. **掌握**昆曲表演中不同脚色的动作程式特征；
3. **识别**昆曲表演中不同脚色的念唱方式特征；
4. **体验并理解**经典昆曲选段中的人物塑造及戏剧冲突；

5. 培养学生对昆曲表演的审美及鉴赏能力、传承及创新能力，唤起传承与保护昆曲的意识，激发学生对中国传统文化的兴趣，坚定中华民族的文化自信。

3-3 实验课时

(1) 实验所属课程课时：**32 学时**

(2) 该实验所占课时：**2 学时**

| 课程名称 | 课程目标 | 课程学时 | 实验学时 |
|----------|---|------|------|
| 戏曲文化解读 | 通过对戏曲表演、造型、审美等文化内涵的讲解、赏析，不但让学生了解戏曲的核心要素，还教给学生唱、念、表演等片段，让学生深刻感知戏曲文化，了解中华美学精神、增强文化自信。 | 32 | 2 |
| 中国戏曲艺术 | 通过对戏曲艺术基本概念及相关历史知识的讲授，结合经典戏曲作品鉴赏，让学生掌握一定的戏曲艺术基本知识，同时体验戏曲的服装、化妆和表演，开阔艺术视野，提高艺术鉴赏能力，深刻感知传统艺术博大精深的工匠精神，更加热爱中国民族传统文化。 | 32 | 2 |
| 中国传统表演艺术 | 通过对戏曲等中国传统表演艺术经典作品的赏析和体验，使学生了解并对中国传统表演艺术的优秀成果有感性的、比较深入的认识，并将所学的知识运用到艺术创作中去，提升艺术的创新能力。 | 32 | 2 |

3-4 实验原理

(1) 实验原理(限 1000 字以内)

昆曲表演艺术仿真实验实验围绕昆曲表演的脚色行当、表演程式、“四功五法”等表演艺术核心要素，以昆曲经典选段《牡丹亭·惊梦》为主题进行实验设计。

首先，对应于课程教学大纲中的相关要求归纳了 **8 个知识点**：

1. 昆曲的历史与现状
2. 昆曲的艺术形式
3. 昆曲表演中旦角、生角、丑角的服饰特征
4. 昆曲表演中旦角、生角、丑角的妆容特征

5. 昆曲表演中旦角、生角、丑角的表演程式
6. 昆曲表演中旦角、生角的念唱方式
7. 昆曲表演中的演出环境及脚色互动
8. 昆曲表演中的人物塑造与戏剧冲突

然后，围绕这些知识点，本实验设计为三个层次（图 3）：

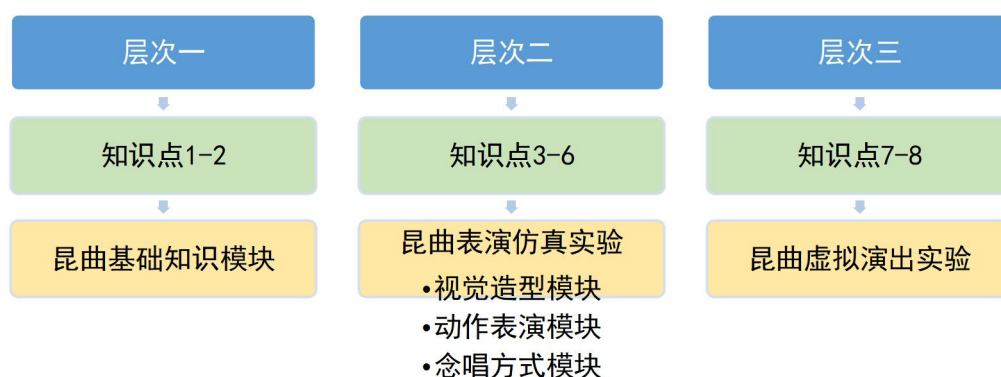


图 3 实验层次设计

层次一、昆曲基础知识模块。主要针对知识点 1-2进行昆曲基本知识的学习认知。实验以图片、文字的形式提供了昆曲历史沿革、发展现状、艺术特色等相关知识，学生可以按章节浏览学习。完成学习后以在线测试的方式检验学习效果。此外，学生也可以欣赏、观察和分析昆曲《牡丹亭·惊梦》视频片段。

层次二、昆曲表演仿真实验。围绕知识点 3-6展开各表演艺术特征的仿真实验，包括了视觉造型（扮相）模块、动作表演（做功）模块和念唱方式（唱功）模块。实验采用了三维图形引擎技术将昆曲表演进行数字化、可视化。学生能够自由选择特定风格的舞台、特定的角色，并对角色的视觉造型进行配置，如妆容、服装、道具等，还可以自主设计昆曲的动作程式、念唱方式等表演要素。实验以赋予不同选项不同分值或权重的方式对学生对昆曲核心艺术要素的掌握程度进行考核，还通过“和谐度模型”对实验整体艺术风格是否统一、协调进行评估。

层次三、昆曲虚拟演出实验。对应知识点 7-8。根据层次二完成的实验结果进行虚拟演出实验，对其进行验证和评估。虚拟演出以三维可视化方式呈现，学生可以实时调整灯光、摄影机设置等选项，实现完美的个性化演出。演出过程还可以共享给其它学生观摩、学习和评价。

最后，这三个层次是有序的、递进的，实际教学过程中可以形成闭环，通过迭代方式提升教学效果。实验中每个阶段（层次）都是可回溯的，例如虚拟演出过程中，学生可以随时回到表演仿真实验更换舞台或脚色动作，然后再进入虚拟演出查看效果。不但如此，实验中每一个环节都是可以多次重复尝试的，在重复

次数达到3次及时将通过“核心素养模型”对学生的专业素养及能力素养进行评估，以直观反映其专业知识掌握程度和自主、探究型学习能力。

(2) 核心要素仿真设计（对系统或对象的仿真模型体现的客观结构、功能及其运动规律的实验场景进行如实描述，限500字以内）

实验核心要素的仿真设计主要体现在4个方面：

1) 视觉造型仿真设计

视觉造型的仿真通过计算机三维模型实现（图4）。实验通过Maya、ZBrush软件建模，Photoshop及Substance Painter制作材质，单个虚拟角色模型的多边形面数都在百万以上，并采用法线贴图与材质预渲染技术提高模型真实感，实现了90%以上的视觉造型仿真度。



图4 视觉造型仿真设计

2) 动作表演仿真设计

动作表演仿真主要基于计算机角色动画技术。首先对真实演员表演进行全方位动作捕捉；其次，将动作数据进行清理、修复、优化之后导入脚色动作素材库；最后将素材库中的动作数据应用于三维虚拟角色。其中对仿真度影响最大的是动作数据的采集。为了达到更好的数据质量，本项目前后进行了3次动作捕捉，直到数据达到高保真标准。由于条件所限，目前还没有同步捕捉面部表情和衣物变形，因此实验中角色动作仿真度约为85%。

3) 念唱方式仿真设计

念唱方式仿真设计以数字音频技术录制并处理昆曲演员的原始演唱数据，接着对音频进行后期处理，然后导入脚色念唱素材库，在昆曲表演仿真实验和虚拟

演出实验中使用。念唱部分仿真度约为 95%。

4) 动态实时仿真设计

在实验中，学生以键盘、鼠标等通用外设对实验进行控制，经系统运算后通过三维图形方式动态实时显示结果，能够立即得到实验反馈，与真实情况基本一致，动态仿真度约为 90%。

3-5 实验教学过程与实验方法

(1) 实验教学过程

昆曲表演艺术虚拟仿真实验主要分为三个阶段（图 5）：

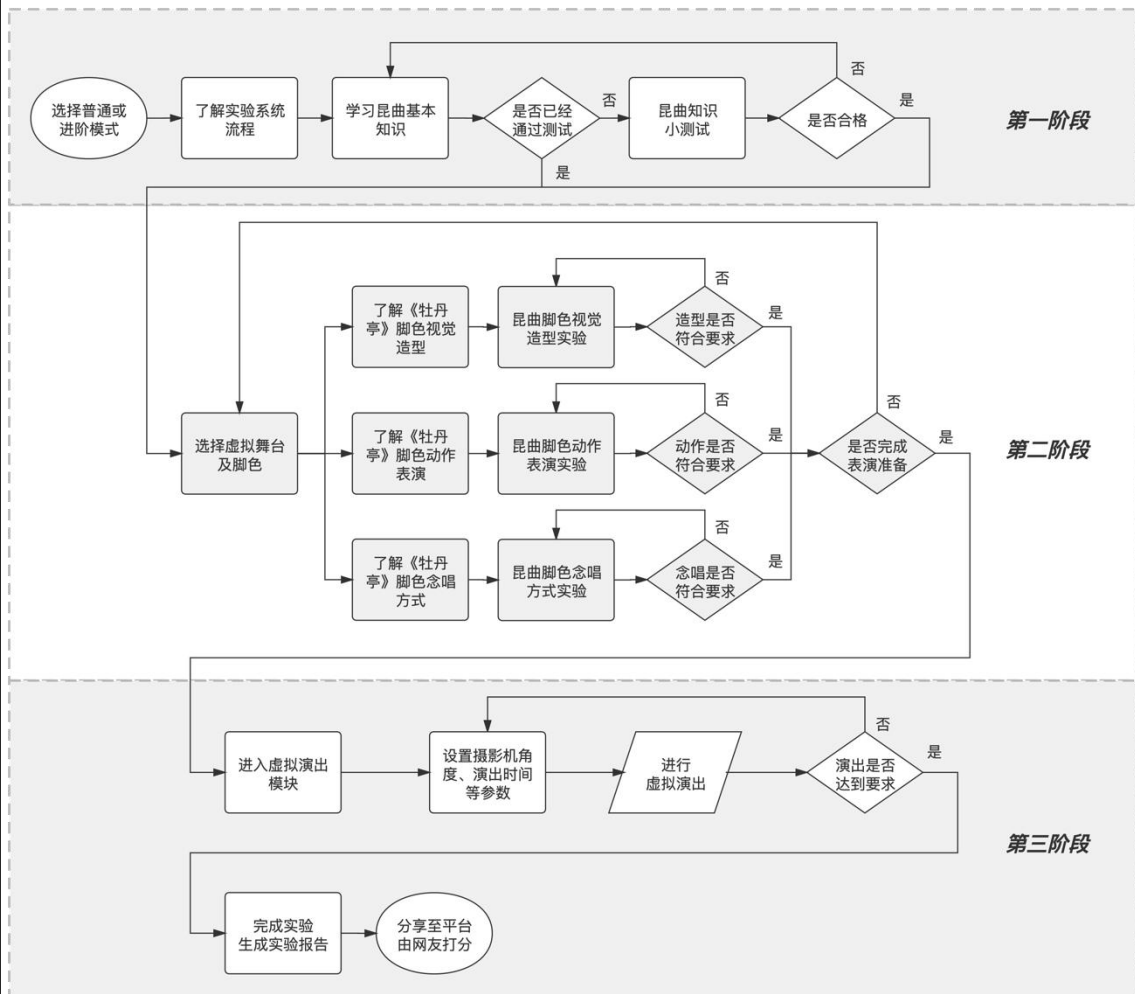


图 5 实验具体流程

第一阶段，通过文字、图片、视频等形式学习昆曲基本知识，最后以选择题

形式进行阶段性考核，考核通过才可以进入下一阶段。

第二阶段，通过直接操纵、可视化浏览及参数调整等互动方式进行脚色视觉造型、动作表演、念唱方式等**表演仿真实验模块**。首先选择表演场所，然后分别进入各模块交互式、可视化地进行角色表演参数的选择与调整，最终目标是配置一个合理的参数组合。

第三阶段，通过基于实时三维图形引擎的虚拟演出模块进行昆曲经典选段的**虚拟演出实验**。将**第二阶段**得到的参数组合应用于虚拟演出中，用户可以作为观众沉浸式地观看演出，也可以作为导演对虚拟演出的部分现场参数进行调整。必要时还可以回到**第二阶段**重新进行剧场、角色造型、动作等参数的配置。

所有阶段完成后，系统将根据特定的数学模型对各阶段实验结果进行**量化、分析及评估**，最终**生成实验报告**。

(2) 实验方法

本实验综合采用了**观察法**、**控制变量法**、**比较法**、**自主设计法**等实验方法（表1）。

表 1 各阶段不同实验方法的应用

| 实验阶段 | 实验内容 | 实验方法 |
|------|--------|---------------------|
| 第一阶段 | 昆曲基础知识 | 观察法 |
| 第二阶段 | 表演仿真实验 | 观察法、控制变量法、比较法、自主设计法 |
| 第三阶段 | 虚拟演出实验 | 观察法、自主设计法 |

观察法贯穿于实验始终。首先，学生在昆曲基本知识学习中需要仔细观察《牡丹亭》选段中演员的各表演要素细节，以便进行后面的仿真实验。其次，在**表演仿真实验**和**虚拟演出实验**阶段，学生在与系统交互过程中，也需要观察三维动画角色的造型、动作变化，分辨演唱的细微差别，以此达到提升对昆曲**审美及鉴赏能力**的目标。

控制变量法主要在表演仿真实验中进行应用。例如，在视觉造型中，学生需要对虚拟角色的头饰、妆容、服装、鞋靴等元素进行配置，每一类元素都可以视为一个变量，学生可以通过配置过程深入了解昆曲表演中的各类造型特征。学生在后续环节中，均能对这些变量产生的效果进行观察和验证，并根据实验要求进行修正。

比较法在表演仿真实验和虚拟演出实验中都有应用。在表演仿真实验和虚拟演出实验中，学生可以对生、旦、丑等脚色不同的**视觉造型**、**动作表演**、**念唱方式**等艺术特征进行比较，通过对昆曲脚色行当表演的全方位体验理解其艺术特色，激发学生对昆曲这种古老传统艺术的兴趣，为传承及发扬昆曲艺术发掘新生力量。

此外，学生在虚拟演出实验中还可以通过设置演出参数采用**自主设计法**进行实践。围绕学习与传承昆曲表演艺术的实验教学目标，学生通过体验式自主控制虚拟舞台上的戏曲人物，以精简改编后的《牡丹亭·惊梦》为剧本，进行视觉形象设定、表演动作编排、念唱实践和人物间的互动演出等**探索性实验**，最终对昆曲表演的艺术形式产生深刻认识。

3-6 步骤要求（不少于 10 步的学生交互性操作步骤。操作步骤应反映实质性实验交互，系统加载之类的步骤不计入在内）

(1) 学生交互性操作步骤，共 17 步

实验可选**普通**和**进阶**两种难度模式，根据不同难度模式，交互性操作步骤及赋分模型也有差别。

1. 普通模式

| 步骤序号 | 步骤目标要求 | 步骤合理用时 | 目标达成度赋分模型 | 步骤满分 | 成绩类型 |
|------|---|----------|---|------|------|
| 1 | 登录实验并选择普通模式或进阶模式 | 1-2 分钟 | | | |
| 2 | 了解实验的基本流程 | 2-3 分钟 | | | |
| 3 | 进行昆曲基础知识学习 | 10-30 分钟 | | | |
| 4 | 进行昆曲基础知识测试 ● 完成 10 道（单项选择题） ● 题目均为 低难度 | 3-10 分钟 | <ul style="list-style-type: none"> ● 每题 2 分，答对得分，答错不得分，满分 2*10=20 ● 测试结果总分 10 分以上者为合格，低于 10 分为不合格，需要重新学习并参加测试 ● 如果学生在本环节进行过多次实验，系统将根据历次得分通过核心素养模型计算专业素养值和能力素养值 | 20 | 操作成绩 |

| | | | | | |
|----|--|----------|---|----|------|
| 5 | 选择虚拟剧场 ● 可选 4 种不同风格的剧场 | 1-2 分钟 | ● 参与和谐度模型计算，剧场与其它视觉元素风格越统一，和谐度得分越高 | | |
| 6 | 选择脚色行当 ● 从生、旦、丑中选择 1 个脚色进行实验 | 1-2 分钟 | | | |
| 7 | 选择表演实验模块 | 1-2 分钟 | | | |
| 8 | 了解《牡丹亭·惊梦》各脚色的视觉造型特征 | 5-10 分钟 | | | |
| 9 | 设计脚色视觉造型 ● 每个脚色有 4 类造型元素需要完成： 妆容、服装、头饰、鞋靴 ● 每类造型有 4 组选项 | 10-20 分钟 | ● 每类 6 分，满分 4*6=24 ● 不同选项的分值不同，越符合标准得分越高 ● 如果学生在本环节进行过多次实验，系统将根据历次得分通过核心素养模型计算专业素养值和能力素养值 ● 参与和谐度模型计算，各造型元素风格越统一，和谐度得分越高 | 24 | 操作成绩 |
| 10 | 了解《牡丹亭·惊梦》各脚色的动作表演模式 | 5-10 分钟 | | | |
| 11 | 为脚色加入动作表演 ● 每个脚色需要完成 4 段动作表演 ● 每段动作有 5 组选项 | 15-30 分钟 | ● 每段 6 分，满分 4*6=24 ● 如果学生在本环节进行过多次实验，系统将根据历次得分通过核心素养模型计算专业素养值和能力素养值 ● 不同选项的分值不同，越符合标准得分越高 | 24 | 操作成绩 |
| 12 | 了解《牡丹亭·惊梦》各脚色的念唱方式 | 5-10 分钟 | | | |

| | | | | | |
|----|--|----------|---|----|------|
| 13 | 为各脚色添加念白或唱词的交互实验 ● 每个脚色需完成 2 段唱词 ● 每个唱段有 5 组选项 | 10-20 分钟 | <ul style="list-style-type: none"> ● 每段 8 分, 满分 2*8=16 ● 不同选项的分值不同, 越符合标准得分越高 ● 如果学生在本环节进行过多次实验, 系统将根据历次得分通过核心素养模型计算专业素养值和能力素养值 ● 丑没有念唱部分, 直接得 12 分 | 16 | 操作成绩 |
| 14 | 进行虚拟演出前的准备 | 2-3 分钟 | | | |
| 15 | 观看虚拟演出结果 | 5-10 分钟 | | | |
| 16 | 完成实验并生成实验报告 | 2-3 分钟 | <ul style="list-style-type: none"> ● 计算和谐度得分 ● 统计各步骤得分 | 10 | 实验报告 |
| 17 | 作品分享至平台进行网络评分 | 2-3 分钟 | <ul style="list-style-type: none"> ● 以 10 人为单位组成虚拟班, 班内同学进行网络互评 ● 完成对所有同班同学的评分后才能获得自己的网络评分 ● 实验者的网络评分为所有网评分的平均值 | 6 | 操作成绩 |

2. 进阶模式

| 步骤序号 | 步骤目标要求 | 步骤合理用时 | 目标达成度赋分模型 | 步骤满分 | 成绩类型 |
|------|------------------|----------|-----------|------|------|
| 1 | 登录实验并选择普通模式或进阶模式 | 1-2 分钟 | | | |
| 2 | 了解实验的基本流程 | 2-3 分钟 | | | |
| 3 | 进行昆曲基础知识学习 | 10-30 分钟 | | | |

| | | | | | |
|---|--|---------|---|----|------|
| 4 | <p>进行昆曲基础知识测试</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 完成 10 道（单项）选择题 ● 题目不限难度 | 3-10 分钟 | <ul style="list-style-type: none"> ● 每题 2 分, 答对得分, 答错不得分, 满分 2*10=20 ● 测试结果总分 10 分以上者为合格, 低于 10 分为不合格, 需要重新学习并参加测试 ● 如果学生在本环节进行过多次实验, 系统将根据历次得分通过核心素养模型计算专业素养值和能力素养值 | 20 | 操作成绩 |
| 5 | <p>选择虚拟剧场</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 可选 4 种不同风格的剧场 | 1-2 分钟 | <ul style="list-style-type: none"> ● 参与和谐度模型计算, 剧场与其它视觉元素风格越统一, 和谐度得分越高 | | |
| 6 | <p>选择脚色行当</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 需全部完成生、旦、丑的脚色实验 ● 在完成步骤 7~13 后返回此步骤选择其它角色 | 1-2 分钟 | | | |
| 7 | <p>选择表演实验模块</p> | 1-2 分钟 | | | |
| 8 | <p>了解《牡丹亭·惊梦》各脚色的视觉造型特征</p> | 5-10 分钟 | | | |

| | | | | | |
|----|--|----------|---|----|------|
| 9 | <p>设计脚色视觉造型</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 每个脚色有 4 类造型元素需要完成：妆容、服装、头饰、鞋靴 ● 每类造型有 6 组选项 | 10-20 分钟 | <ul style="list-style-type: none"> ● 每类 2 分，满分 $3*4*2=24$ ● 不同选项的分值不同，越符合标准得分越高 ● 如果学生本环节进行过多次实验，系统将根据历次得分通过<u>核心素养模型</u>计算<u>专业素养值</u>和<u>能力素养值</u> ● 参与<u>和谐度</u>模型计算，各造型元素风格越统一，<u>和谐度</u>得分越高 | 24 | 操作成绩 |
| 10 | <p>了解《牡丹亭·惊梦》各脚色的动作表演模式</p> | 5-10 分钟 | | | |
| 11 | <p>为脚色加入动作表演</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 每个脚色需要完成 4 段动作表演 ● 每段动作有 8 组选项 | 15-30 分钟 | <ul style="list-style-type: none"> ● 每类 2 分，满分 $3*4*2=24$ ● 不同选项的分值不同，越符合标准得分越高 ● 如果学生本环节进行过多次实验，系统将根据历次得分通过<u>核心素养模型</u>计算<u>专业素养值</u>和<u>能力素养值</u> | 24 | 操作成绩 |
| 12 | <p>了解《牡丹亭·惊梦》各脚色的念唱方式</p> | 5-10 分钟 | | | |
| 13 | <p>为各脚色添加念白或唱词的交互实验</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 只需完成生、旦两个脚色，丑没有念唱部分 ● 每个脚色需完成 2 段唱词 ● 每个唱段有 8 组选项 | 10-20 分钟 | <ul style="list-style-type: none"> ● 每段满 4 分，满分 $2*2*4=16$ ● 不同选项的分值不同，越符合标准得分越高 ● 如果学生在本环节进行过多次实验，系统将根据历次得分通过<u>核心素养模型</u>计算<u>专业素养值</u>和<u>能力素养值</u> | 16 | 操作成绩 |

| | | | | | |
|----|---------------|---------|---|----|------|
| 14 | 进行虚拟演出前的准备 | 2-3 分钟 | | | |
| 15 | 观看虚拟演出结果 | 5-10 分钟 | | | |
| 16 | 完成实验并生成实验报告 | 2-3 分钟 | <ul style="list-style-type: none"> ● 统计各部分得分 ● 计算和谐度得分 | 10 | 实验报告 |
| 17 | 作品分享至平台进行网络评分 | 2-3 分钟 | <ul style="list-style-type: none"> ● 以 10 人为单位组成虚拟班，班内同学进行网络互评 ● 完成对<u>所有</u>同班同学的评分后才能获得自己的网络评分 ● 实验者的网络评分为<u>所有</u>网评分的平均值 | 6 | 操作成绩 |

A. 核心素养赋分模型

本实验中每个阶段都可以进行回溯并对某环节进行重复尝试，如果尝试并完成超过 3 次（含），系统将根据核心素养模型对学生的核心素养进行评价，最终在实验报告上得以体现。

核心素养由专业素养和能力素养两部分组成：

1) 专业素养

专业素养指学生在实验中表现出的专业水平，根据本环节历次成绩的平均水平计算得出。专业素养评价分为 4 档：优秀、良好、中等、不合格。具体方法是计算历次得分平均值占满分的百分比：90~100%（含 90%）为优秀，80~90%（含 80%）为良好，60~70%以上（含 70%）为中等，低于 60%为不合格。

2) 能力素养

能力素养是指学生的自主学习与探究的能力，根据本环节历次成绩的变化趋势计算得出。趋势变化采用 Mann-Kendall 单调趋势检验法（M-K 检验）计算，因为 MK 检验不需要样本遵循一定的分布，也不受少数异常值的干扰，可以得到一个稳定的成绩趋势。

能力素养分是成绩趋势与专业素养综合的结果。在单项实验成绩相同的情况下，历次单项实验分趋势呈上升态势，则能力素养分高；历次单项实验分趋势呈平稳或下降态势，则能力素养分也低。在单项实验分趋势相同的情况下，专业素养分越高，则能力素养分越高；反之专业素养分越低，能力素养分也就越低。能力素养分计算结果归一化为百分数。

能力素养评价是能力素养分的直观描述，分为 4 档：优秀、良好、中等、不

合格。能力素养分转算方式如下：90~100%（含 90%）为优秀，80~90%（含 80%）为良好，60~70%以上（含 70%）为中等，低于 60%为不合格。

B. 和谐度赋分模型

和谐度体现了各视觉元素之间风格的和谐统一程度，通过计算实验中剧场种类、脚色“扮相”选项所对应“类型”参数的标准差，并换算后得到。和谐度满分 10 分。

$$s_N = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

- 协调分=10-各选项类型值的标准差 3+0.4（然后四舍五入）；
- 如果有选项的类型值为 0，每出现 1 次扣去 1 分；
- 协调分极限值最小为 0，最大为 10；如果出现溢出则取极限值。

举例说明：

| 扮相 | 角色 | 选项 | 类型 |
|-----|------------|-------|-----|
| 妆容 | 生 | 2 | 3 |
| | 旦 | 2 | 3 |
| | 丑 | 1 | 2.5 |
| 服装 | 生 | 4 | 5 |
| | 旦 | 1 | 2 |
| | 丑 | 1 | 2.5 |
| 头饰 | 生 | 2 | 0 |
| | 旦 | 2 | 3 |
| | 丑 | 4 | 5 |
| 鞋靴 | 生 | 1 | 2.5 |
| | 旦 | 4 | 5 |
| | 丑 | 1 | 2.5 |
| 标准差 | 1.38443731 | 和谐度评分 | 6 |

(2) 交互性步骤详细说明

第一阶段 实验基础知识学习

本阶段包括步骤 1~步骤 4，主要围绕对实验基本原理及操作的了解和昆曲基础知识的学习展开。

步骤 1：登录实验并选择难度模式

操作目的：登录实验系统，选择适合的难度模式。

操作过程：打开网络浏览器（建议使用 Chrome、Firefox 或 Edge 等主流网络浏览器），输入虚拟仿真教学实验平台网址，进入平台主页，在相应区域输入用户名、密码，并且点击“登录”按钮登入实验。新用户首先需要进行注册。



图 6 虚拟仿真平台首页

当昆曲表演虚拟仿真实验首页出现后，有两种难度模式可以选择：普通模式和进阶模式（图 6）。两种难度模式的差别主要在于部分环节的题目难度高低、选项数量不同以及分值计算方式不同，在实验总体流程方面没有差异（表 2）。用户可以点击“普通模式”或“进阶模式”按钮选择相应的难度模式。

表 2 不同难度模式比较

| 项目 | 普通模式 | 进阶模式 |
|--------|-------------|-------------|
| 基础知识测试 | 题目均为低难度 | 题目为中高难度 |
| 视觉造型模块 | 每种扮相有 4 组选项 | 每种扮相有 6 组选项 |
| 动作表演模块 | 每个动作有 5 组选项 | 每个动作有 8 组选项 |
| 念唱方式模块 | 每个唱段有 5 组选项 | 每个唱段有 8 组选项 |
| 需完成脚色 | 生、旦、丑任选 1 个 | 生、旦、丑 |

操作结果：进入相应难度模式的实验。

步骤 2：了解实验的基本流程

操作目的：通过学习实验流程和使用说明获得自主完成实验的能力。

操作过程：首先将介绍实验的基本原理及流程（图 7），屏幕上将出现界面操作方式的简单介绍等。如果学生完成了该部分内容的学习，可以点击“下一步”进入实验的下一个步骤。

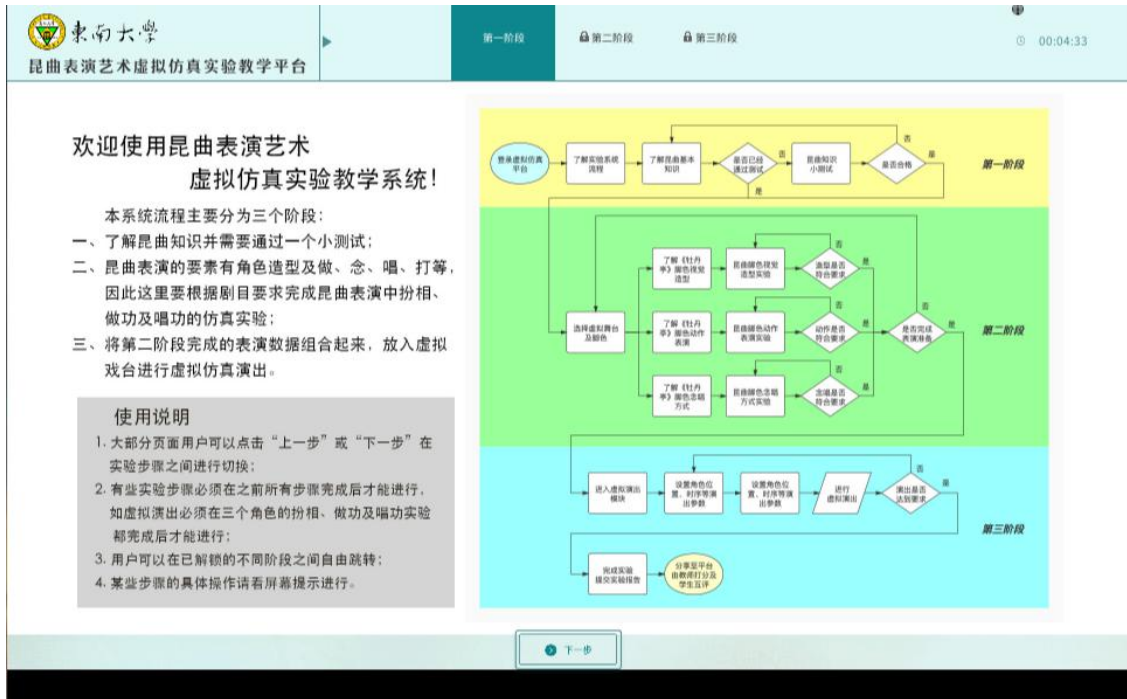


图 7 了解实验原理和流程

操作结果：完成实验流程和操作方法的学习

步骤 3：进入昆曲基础知识模块

操作目的：学习昆曲基础知识，为下一步测试及后续实验做知识储备。

操作过程：进入昆曲基础知识模块后，学生可以通过点击左边导航按钮，初步了解昆曲的起源、发展及艺术形式等（图 8）。模块中还有昆曲《牡丹亭·惊梦》的真实演出视频供学生欣赏、学习和观察。学生也可以点击“下一步”或“上一步”按钮进入昆曲基础知识测试环节或回到上一个步骤。

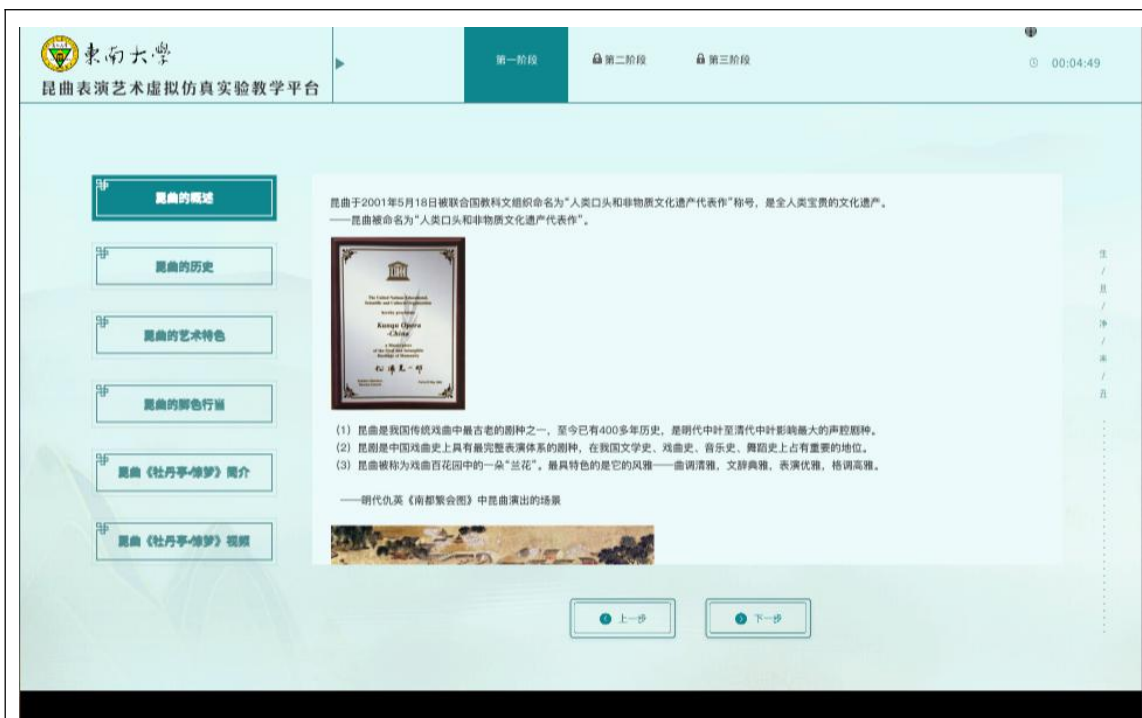


图 8 昆曲基础知识学习

操作结果：完成昆曲基础知识的学习

步骤 4：进行知识问答测试

操作目的：完成昆曲基础知识测试。

操作过程：在昆曲基础知识测试页面（图 9），平台将从昆曲基础知识题库随机抽取 10 道选择题对学生进行测试。题库中的题目数共 60 道，涵盖了昆曲的起源、发展及艺术形式等知识。此项目每题 2 分，共 20 分。



图 9 知识问答测试

操作结果：系统自动保存测试得分。得到 10 分以上者为合格，可以进入下一阶段实验；否则为不合格，需要重新学习相关知识并再次进行测试（图 10）。

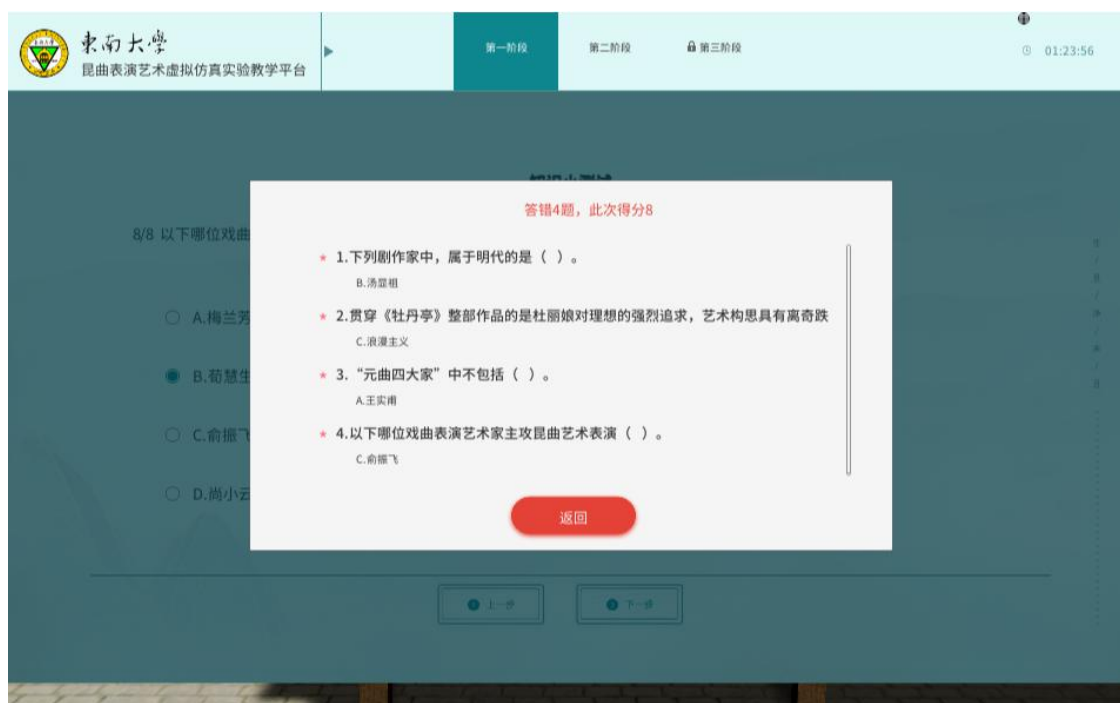


图 10 知识问答考核结果

此外，选择题难度由实验难度模式决定，在“普通模式”下出现的测试题均为低难度；

在“进阶模式”下，测试题可能是低难度也可能是中高难度。

第二阶段 昆曲表演艺术仿真实验

本阶段包括步骤 5~步骤 13，在这个阶段学生可以通过交互式仿真实验的方式深入学习昆曲表演的艺术特征。

步骤 5：选择虚拟剧场

操作目的：选择虚拟演出所在的场所类型，也就是选择虚拟剧场（图 11）。采用控制变量法对剧场与昆曲表演核心要素之间的关系进行探究式学习。

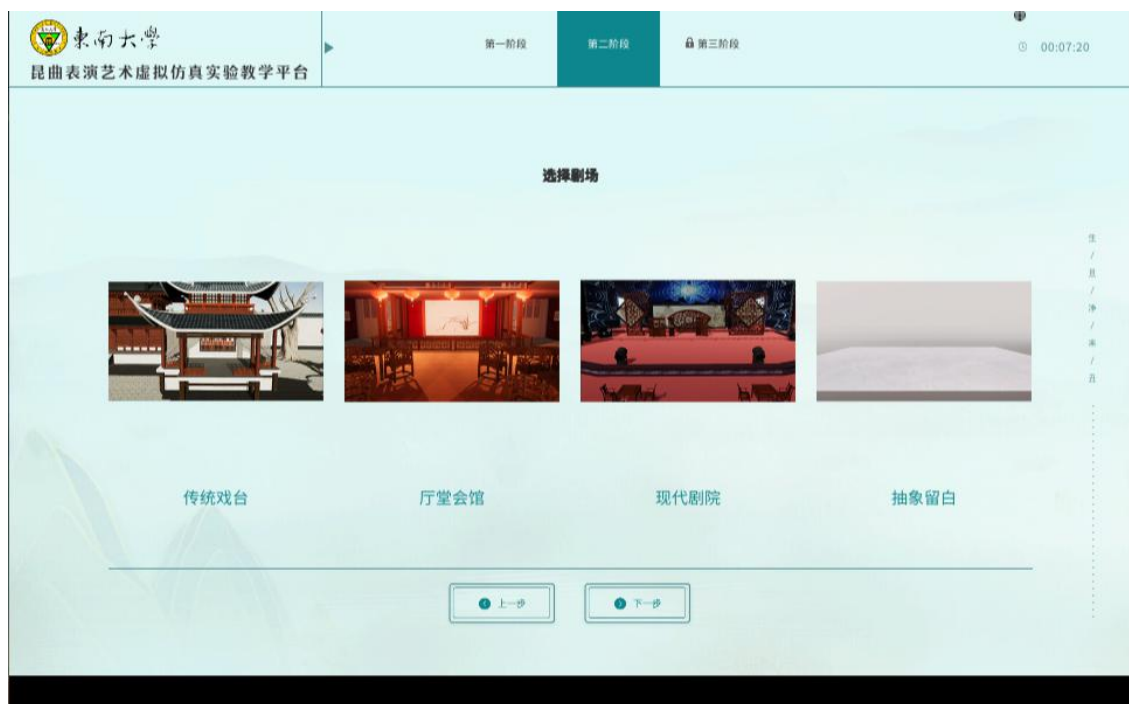


图 11 选择虚拟剧场

操作过程：点击屏幕中央四组图片之一图片自主选择合适的剧场。共有 4 个虚拟剧场可供选择：传统戏台、厅堂会馆、现代舞台、抽象虚空。选择完成后点击“下一步”进入后续实验步骤。

操作结果：系统自动保存选择结果。不同的剧场风格与不同的脚色视觉造型的组合将影响“和谐度”评分。

步骤 6：选择脚色行当

操作目的：选择虚拟表演实验对象，采用比较法对昆曲各脚色进行研究。

操作过程：点击屏幕中央三组图片之一选择相应脚色。根据《牡丹亭·惊梦》，目前有三种代表性脚色可供选择：生（柳梦梅）、旦（杜丽娘）、丑（梦神），其后的实验步骤将以选定

的脚色为对象进行实验（图 12）。脚色选择完成后，点击“下一步”进入后续实验步骤。



图 12 选择脚色行当

操作结果：系统自动保存选择结果作为当前实验对象。为了让学生全面了解各脚色的表演艺术特征，保证实验的完整性，在进阶模式下，每一个脚色的表演仿真实验都是必须完成的，否则无法进入下一阶段实验；普通模式下，只需完成一个脚色的表演仿真实验，但如果中途更改脚色，所有之前保存的表演仿真实验参数将被删除。

步骤 7：选择表演仿真实验模块

操作目的：进入相应的表演仿真实验模块。

操作过程：点击屏幕中央三组图片之一就可以进入相应的实验模块。本步骤可以选择三种不同表演类型的表演仿真实验模块，包括：视觉造型、动作表演和念唱方式（图 13）。

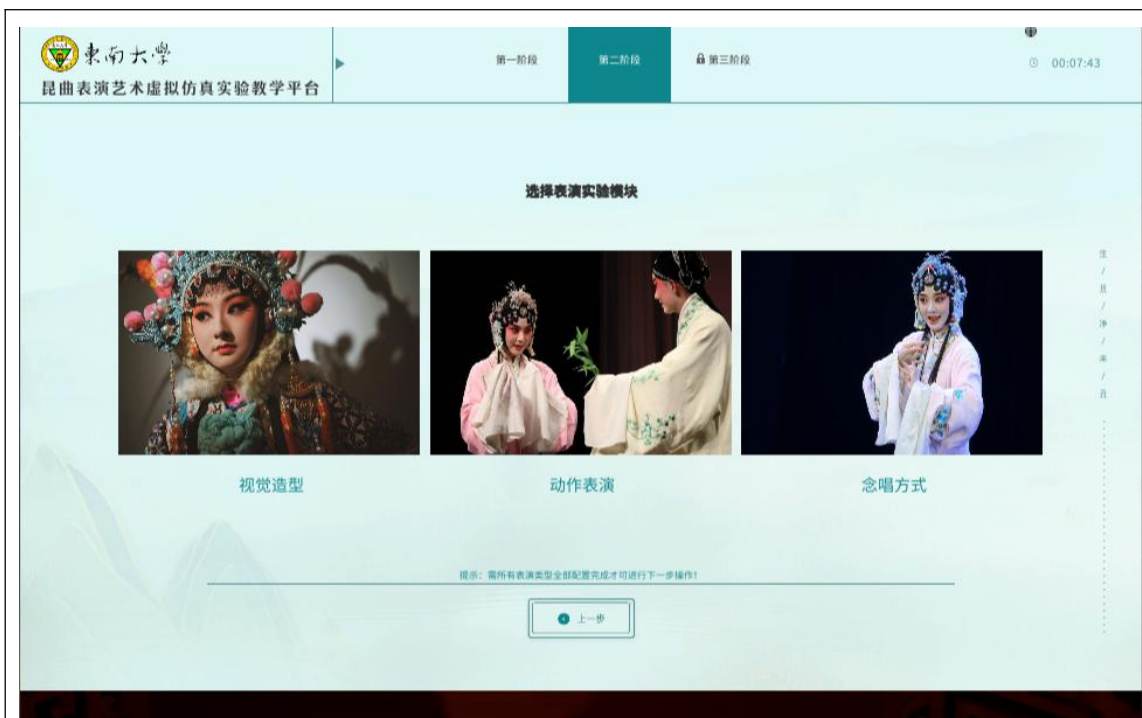


图 13 选择脚色行当及表演类型

操作结果：选择完成后自动进入下一步骤，根据表演仿真模块的不同，分别可以进入步骤 8、步骤 9 或步骤 10。在简单模式下，某一脚色的三个表演仿真模块都完成后可以进入步骤 12——虚拟演出模块；在进阶模式下，所有脚色的三个表演仿真模块都完成后才能进入虚拟演出模块。需要注意，丑角只有两个表演仿真模块。

步骤 8：了解《牡丹亭·惊梦》各脚色的视觉造型特征

操作目的：学习《牡丹亭·惊梦》中柳梦梅、杜丽娘、梦神等各脚色的视觉造型特征（扮相），也就是妆容特征、服装种类、头饰或帽子种类、鞋子种类等。

操作过程：进入视觉造型模块后，学生可以点击“扮相知识”按钮打开视觉造型知识学习窗口，进行相关知识的学习。学习窗口中有关于《牡丹亭·惊梦》中不同脚色视觉造型特征（扮相）的图文资料，用鼠标滚轮可以对页面进行上下移动（图 14）。学习完毕后点击“确认”按钮返回模块主界面。

东南大学

昆曲表演艺术虚拟仿真实验教学平台

第一阶段 **第二阶段** 第三阶段

01:21:39

《牡丹亭·梦会》中的视觉造型

昆曲剧中人物的视觉造型（扮相）是由其脚色行当决定的，也就是将人物根据性别、年龄、性格、身份等进行分类的结果。不同脚色的妆容、头饰、服装及道具等都有其程式化要求。

请同学们根据不同角色的脚色行当为他们选择合适的妆容、头饰、服装等“扮相”要素。

《牡丹亭·梦会》中人物的扮相

(1) 杜丽娘

脚色行当：闺门旦

妆容：俊扮

头饰：梳大头、贴片子，戴点翠头面、绢花

服装：淡雅色绣花女蟒，白色绣花马面裙

鞋：绣花彩鞋

确认

图 14 各脚色视觉造型特征介绍

操作结果：完成各脚色的视觉造型特征的学习。

步骤 9：为脚色视觉造型进行设计

操作目的：根据剧目要求为相应脚色进行视觉造型设计，包括选择合适的妆容、服装、头饰及鞋靴等（图 15）。生、旦、丑每个脚色有 6 套不同服装（5 套为传统昆曲戏服，1 套为现代表演装），4 种鞋（靴）子，4 种脸部妆容（脸谱），5 种头饰或胡须可以选择，其中有 4 套现代风格妆容及头饰和 1 套现代风格的妆容及头饰（如日常妆容）。

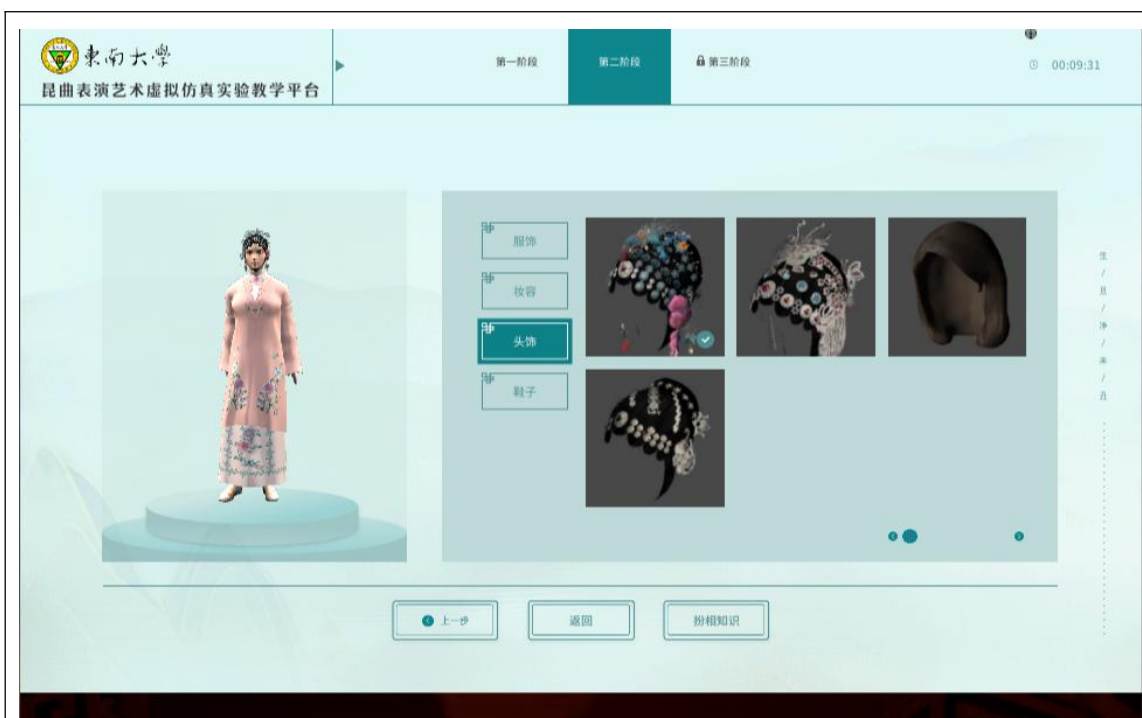


图 15 为脚色设计视觉造型

在“普通模式”下，每个脚色的各视觉造型选项不超过 4 种；在“进阶模式”下，所有视觉造型选项都可以使用。

操作过程：屏幕左边是三维虚拟角色，右边是视觉造型类别和选项。学生通过点击按钮选中相应的造型类别，然后点击图片选择相应的造型选项。在交互过程上，学生可以在屏幕右边实时观察穿着相应服装、配饰的三维虚拟角色。完成此步骤后，可以点击“保存”按钮保存当前实验参数，也可以点击“上一步”放弃当前实验参数。

操作结果：以三维虚拟角色形式展示学生制作完成的相应脚色，并进行评分。普通模式下，各脚色（生、旦、丑）的脸部妆容（脸谱）、服装、头饰（帽子、胡须等）、鞋（靴）子满分各 6 分，进阶模式下满分为 2 分，此项目共 24 分（表 3 和表 4）。

表 3 普通模式视觉造型（扮相）评分表

| 项目 | 分值 | 脚色数量 | 总分值 |
|----|----|------|-----|
| 妆容 | 6 | 1 | 24 |
| 服装 | 6 | 1 | |
| 头饰 | 6 | 1 | |
| 鞋靴 | 6 | 1 | |

表 4 进阶模式视觉造型（扮相）评分表

| 项目 | 分值 | 脚色数量 | 总分值 |
|----|----|------|-----|
|----|----|------|-----|

| | | | |
|----|---|---|----|
| 妆容 | 2 | 3 | 24 |
| 服装 | 2 | 3 | |
| 头饰 | 2 | 3 | |
| 鞋靴 | 2 | 3 | |

步骤 10：了解《牡丹亭·惊梦》各脚色的动作表演程式

操作目的：学习《牡丹亭·惊梦》中柳梦梅、杜丽娘、梦神等各脚色的动作表演特征（做功）（图 16）。



图 16 各脚色动作表演模式介绍

操作过程：进入动作表演模块后，学生可以点击“做功知识”按钮打开动作表演知识学习窗口，进行相关知识的学习。学习窗口中有关于《牡丹亭·惊梦》中不同脚色动作表演特征（扮相）的图文资料，用鼠标滚轮可以对页面进行上下移动。学习完毕后点击“确认”按钮返回模块主界面。

操作结果：完成各脚色的动作表演特征的学习。

步骤 11：为脚色加入动作表演的交互实验

操作目的：根据剧目要求为相应脚色进行从动作素材库中挑选符合脚色身份及剧情需要的 4 组动作片段，完成脚色的一整套表演动作（图 17）。



图 17 为脚色加入动作表演

动作素材库中对应每组动作片段最多有 8 个选项，其中有 1 个为标准动作，其余为不标准（干扰）选项。在“普通模式”下，动作片段选项为 5 种；在“进阶模式”下，动作片段选项为 8 种。

操作过程：屏幕上半部为 A、B、C、D 四个待选片段区，屏幕下半部为动作素材选项。点击下方图片将把相应素材指定到当前片段，完成一个片段指定后，其右方的片段自动成为当前片段。也可以通过点击上方四个方格之一制定当前片段。

如果学生感觉难度偏大，还可以点击四个待选片段下方的“提示视频”按钮，观看提示视频，帮助学生完成选择。完成四个段落选择后，学生可以点击屏幕下方“结果预览”按钮，通过三维虚拟可视化方式观看完整的动作预演，判断选择是否正确。

完成此步骤后，可以点击“保存”按钮保存当前实验参数，也可以点击“上一步”放弃当前实验参数。

操作结果：以三维虚拟可视化方式观看动作预演，并进行评分。普通模式下，各脚色（生、旦、丑）的动作根据权重计算得分，单片段满分为 6 分，进阶模式下满分为 2 分，此项目共 24 分（表 5 和表 6）。

表 5 普通模式“做功”评分表

| 项目 | 分值 | 片段数量 | 总分值 |
|-----------|----|------|-----|
| 做功（生/旦/丑） | 6 | 4 | 24 |

表 6 进阶模式“做功”评分表

| 项目 | 分值 | 片段数量 | 总分值 |
|-------|----|------|-----|
| 做功（生） | 2 | 4 | 24 |
| 做功（旦） | 2 | 4 | |
| 做功（丑） | 2 | 4 | |

步骤 12：了解《牡丹亭·惊梦》各脚色的念唱方式

操作目的：学习《牡丹亭·惊梦》中柳梦梅、杜丽娘、梦神等各脚色的念唱方法特征（唱功）（图 18）。

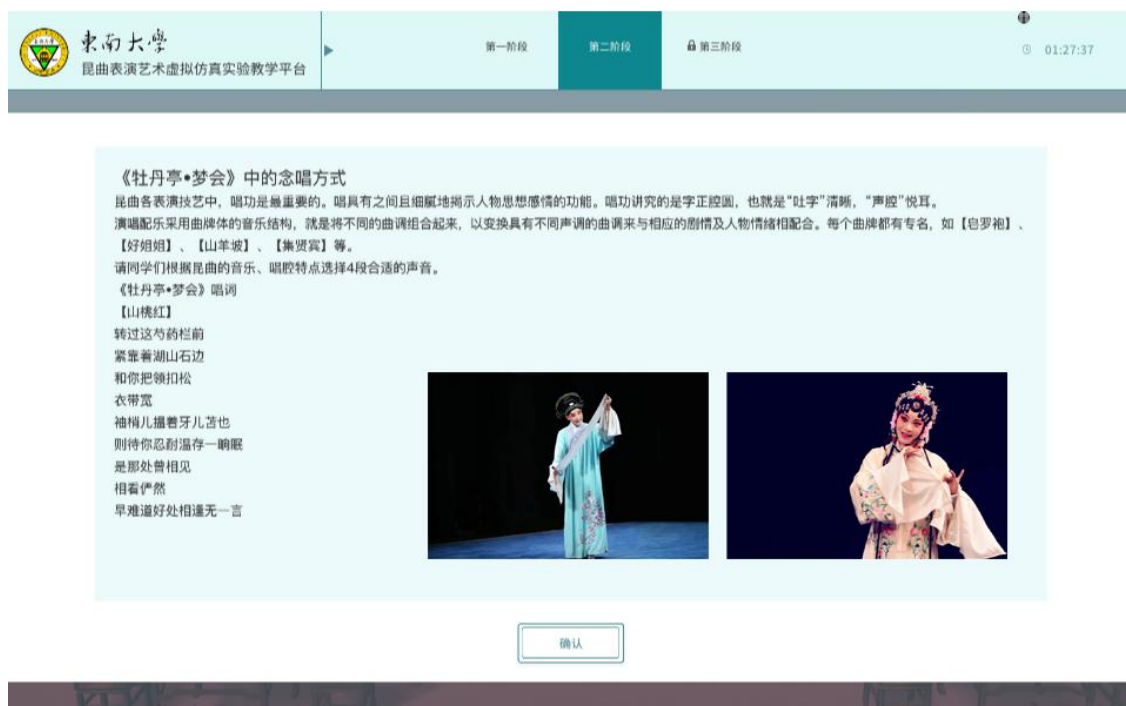


图 18 各脚色念唱方式的介绍

操作过程：进入念唱表演模块后，学生可以点击“念唱知识”按钮打开念唱方法知识学习窗口，进行相关知识的学习。学习窗口中有关于《牡丹亭·惊梦》中不同脚色念唱方法特征（唱功）的图文资料，用鼠标滚轮可以对页面进行上下移动。学习完毕后点击“确认”按钮返回模块主界面。

操作结果：完成各脚色的念唱方法特征的学习。

步骤 13：为各脚色添加念白或唱词的交互实验

操作目的：根据剧目要求为相应脚色进行从音频素材库中挑选符合脚色身份及剧情需要的 2 组演唱片段，完成脚色的完整演唱表演（图 19）。

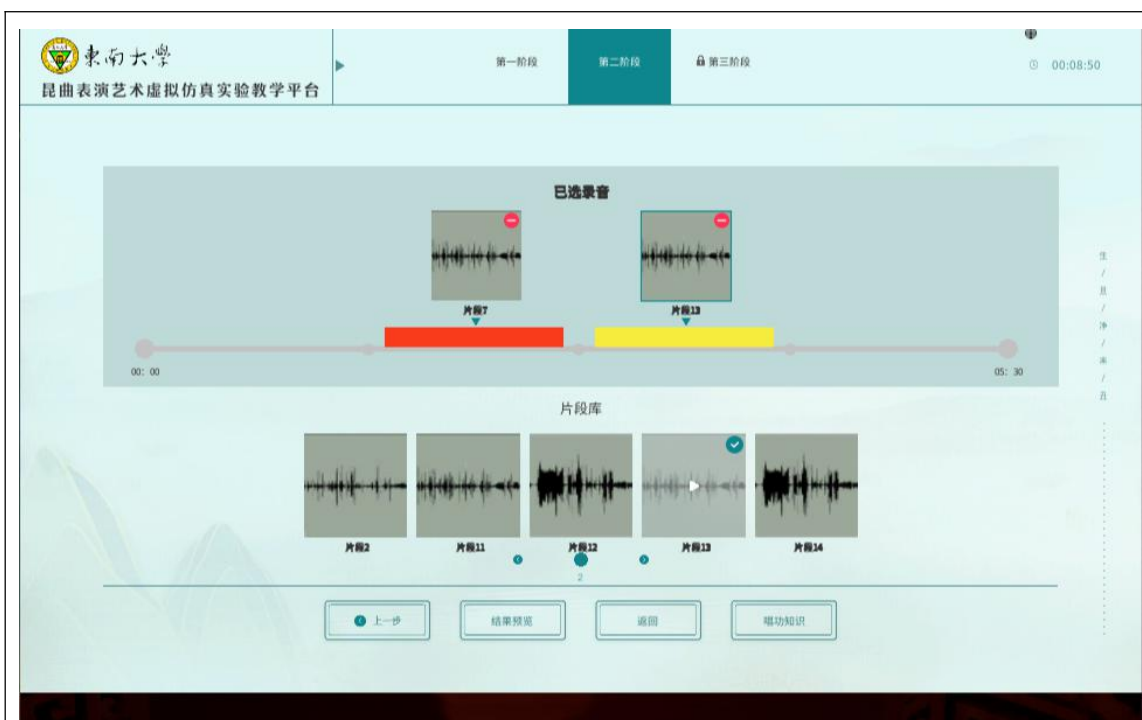


图 19 为脚色添加念白或唱词

音频素材库中，每个片段最多有 8 个选项，由 2 个标准选项（传统昆曲、牡丹亭青春版）和最多 5 个错误选项（昆曲错误#1、昆曲错误#2、昆曲错误#3、昆曲错误#4、京剧、越剧、秦腔）组成。在“普通模式”下，演唱片段选项为 5 种；在“进阶模式”下，演唱片段选项为 8 种。

操作过程：屏幕上半部为 A、B 两个待选片段区，屏幕下半部为音频素材选项。点击下方图片将把相应素材指定到当前片段，完成一个片段指定后，其右方的片段自动成为当前片段。也可以通过点击上方两个方格之一制定当前片段。

完成两个片段选择后，学生可以点击屏幕下方“结果预览”按钮，通过三维虚拟可视化方式观看完整的演唱预演，判断选择是否正确。

完成此步骤后，可以点击“保存”按钮保存当前实验参数，也可以点击“上一步”放弃当前实验参数。

操作结果：以三维虚拟可视化方式观看演唱预演，并进行评分。普通模式下，各脚色（生、旦）的演唱根据权重计算得分，单片段满分为 8 分，进阶模式下满分为 4 分，此项目共 16 分（表 7 和表 8）。

表 7 普通模式唱功评分表

| 项目 | 分值 | 片段数量 | 总分值 |
|-------|----|------|-----|
| 唱功（生） | 4 | 2 | 16 |
| 唱功（旦） | 4 | 2 | |

表 8 进阶模式唱功评分表

| 项目 | 分值 | 片段数量 | 总分值 |
|-------|----|------|-----|
| 唱功（生） | 4 | 2 | 16 |
| 唱功（旦） | 4 | 2 | |

第三阶段 昆曲经典选段的虚拟演出

本阶段包括步骤 13~步骤 17，将上个阶段完成的定制化脚色导入舞台场景，进行虚拟演出实验，对前序实验结果进行验证。最终演出结果可以存放在云端，共享给教师和同学进行评分。

步骤 14：进行虚拟演出前的准备

操作目的：学生可以在这个步骤进行虚拟角色位置、灯光位置、时间位移调整等准备工作（图 20）。

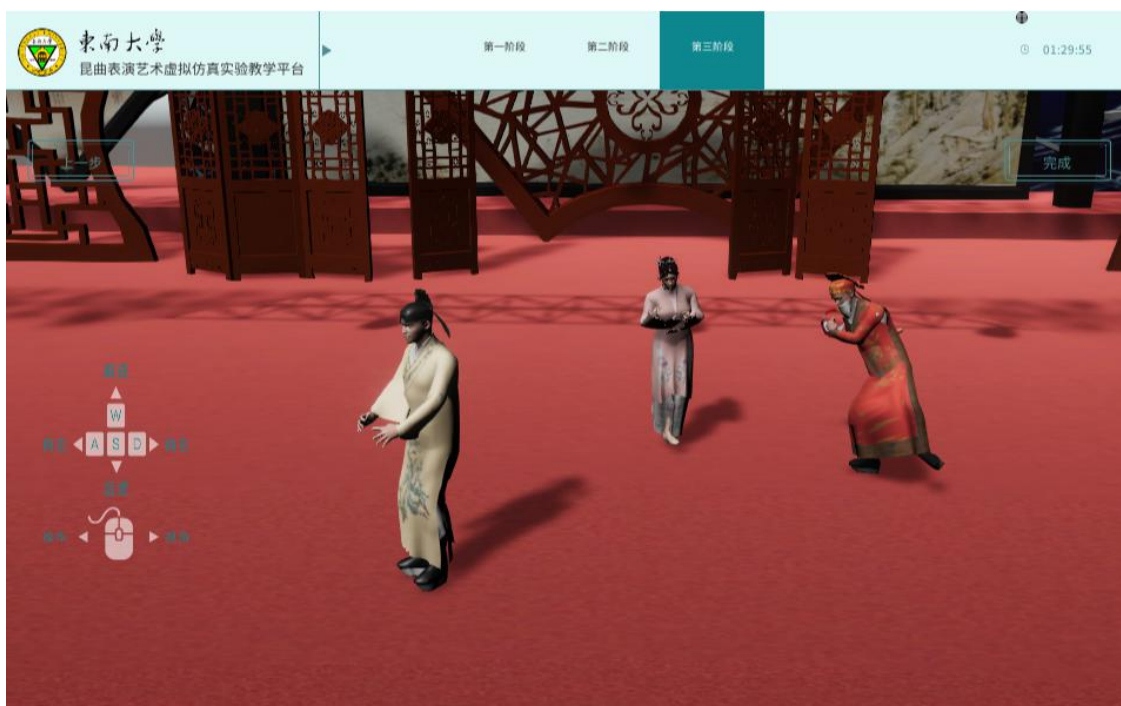


图 20 进行虚拟演出前的准备

操作过程：点击相应操纵器对虚拟角色位置、灯光位置、时间位移等参数进行调整。完成此步骤后点击“开始演出”进入下一步骤。

操作结果：保存演出相关参数，对虚拟演出场景进行初始化，载入演出模型、动作及声音数据。

步骤 15：观看虚拟演出结果

操作目的：进行虚拟演出实验。

操作过程：以实时渲染三维动画技术展示虚拟演出结果（图 21）。学生可以对演出进行暂停、恢复播放、静音等操作。虚拟摄影机可以由平台自动控制，也可以由学生手动控制。

操作结果：虚拟演出结果将自动保存在云端，学生可以自行回放，观看演出结果。

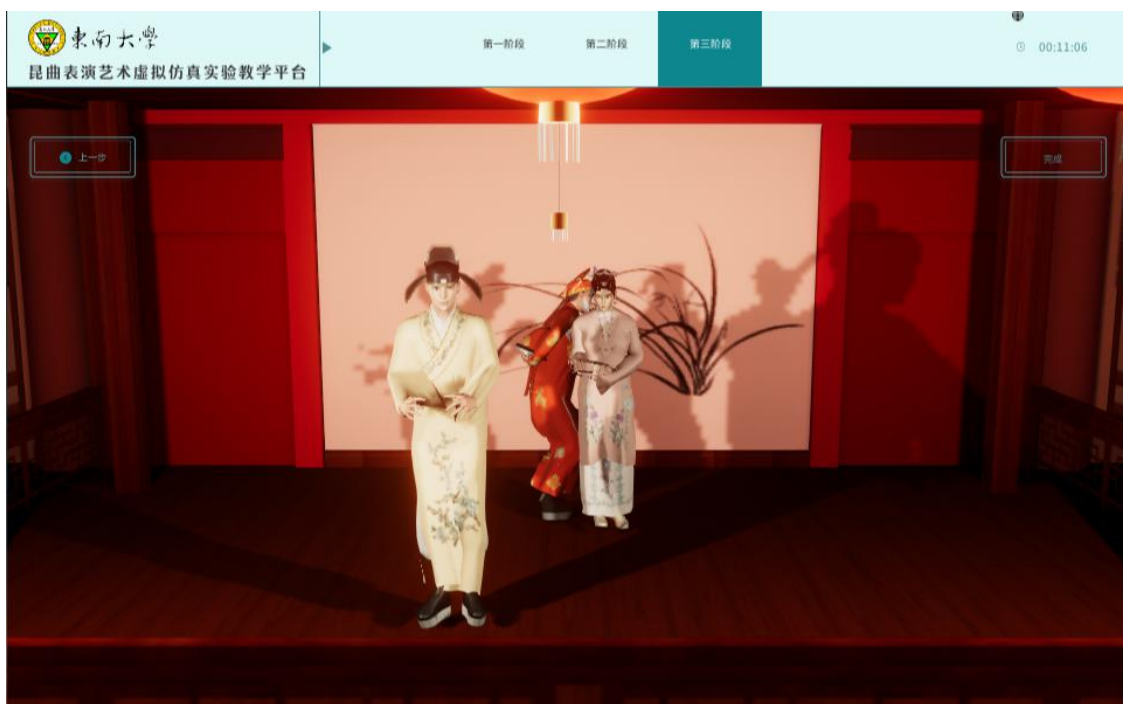


图 21 观看虚拟演出结果

步骤 16：完成实验并生成实验报告

操作目的：根据实验报告了解学生对知识点的掌握和达到实验目的的程度，并可以将虚拟演出共享至实验平台。

操作过程：观看系统生成的实验报告。点击“提交报告”按钮将实验结果提交至服务器，并共享至实验平台。如果对实验结果还不满意，可以点击“重新开始”按钮完全重新开始实验。

操作结果：系统将实验中各项目分数相加，再根据综合表现得出客观得分，最终生成一份实验报告（图 22）。



图 22 实验报告

步骤 17: 作品分享至平台进行网络评分

操作目的: 其它学生观看虚拟演出作品并进行网络评分。

操作过程: 在分享页面浏览实验结果, 选择一个实验项目并点击“欣赏作品”按钮。观看虚拟演出作品后, 点击“评分”按钮。在评分栏选择相应的星级, 最高为 6 星。可在评语栏中输入不超过 500 字的评价。完成后点击“提交”按钮提交评分。

操作结果: 网络评分将会存储在数据库中。

实验完成

3-7 实验结果与结论 (说明在不同的实验条件和操作下可能产生的实验结果与结论)

本实验评价体系由**客观评分**和**主观评价**两部分组成。其中客观评价以实验中各环节得分累计而成; 主观评价由网络平台的评分及评价构成。

A. 实验客观评分

| 项目 | 子项目 | 单项分值 | 数量 | 总分值 |
|---------|-----|------|----|-----|
| 昆曲知识测试 | / | 2 | 10 | 20 |
| 扮相 (造型) | 妆容 | 2 | 3 | 24 |
| | 服装 | 2 | 3 | |
| | 头饰 | 2 | 3 | |

| | | | | |
|------------|----|---|---|------------|
| | 鞋靴 | 2 | 3 | |
| 和谐度 | / | / | / | 10 |
| 做功（动作） | / | 6 | 4 | 24 |
| 唱功（演唱） | / | 8 | 2 | 16 |
| 网络评分 | / | / | / | 6 |
| 总 分 | | | | 100 |

B. 和谐度与核心素质评价

和谐度体现了实验中各视觉元素风格的统一，通过和谐度模型计算得分，满分10分。在同一实验周期内，学生可以对任意实验环节进行多次尝试，利用实验过程中获得的经验强化对实验规律的认知，并用于下一次尝试。每个环节的实验次数和成绩都会被记录，通过核心素养模型计算得到专业素养和能力素养评价。专业素养体现了学生对实验核心知识的掌握程度，能力素养体现了学生自主解决问题的能力。

专业素养和能力素养采用等第制评分：90~100%（含90%）为优秀，80~90%（含80%）为良好，60~70%以上（含70%）为中等，低于60%为不合格。（详情参见3-6赋分模型部分）

C. 网络主观评分及评价

网友观看实验空间内其他学生完成的虚拟演出后，可以对此实验进行主观评分及评价。主观评分满分为6分；评价为不超过500字的文字评价。系统会对恶意评分及评价进行侦测及屏蔽。

D. 实验报告形式示例

| | | | |
|---|--------------|------------|----------|
| 实验名称 | 昆曲表演艺术虚拟仿真实验 | | |
| 姓 名 | 李某某 | 学 号 | 02419267 |
| 一、实验目的 | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握昆曲表演中不同脚色的视觉造型特征； 2. 掌握昆曲表演中不同脚色的动作程式特征； 3. 识别昆曲表演中不同脚色的念唱方式特征； 4. 体验并理解经典昆曲选段中的人物塑造及戏剧冲突； 5. 培养学生对昆曲表演的审美及鉴赏能力，唤起传承与保护昆曲的意识，激 | | | |

发学生对中国传统文化的兴趣，坚定中华民族的文化自信。

二、实验参数

实验难度模式：普通模式
 测试题难度：低难度
 剧场类型：传统戏台
 选择脚色：旦（杜丽娘）

三、实验评分

| 项目 | 子项目 | 答题情况 | 单项分 | 得分 |
|-----------|-----|---------|-----|------------|
| 昆曲知识测试 | | 答对 10 道 | 20 | 20 |
| 扮相（造型） | 妆容 | 传统 | 6 | 24 |
| | 服装 | 帔 | 6 | |
| | 头饰 | 传统 | 6 | |
| | 鞋靴 | 绣花彩鞋 | 6 | |
| 做功（动作） | A | 正确 | 8 | 24 |
| | B | 正确 | 8 | |
| | C | 正确 | 8 | |
| | D | 正确 | 8 | |
| 唱功（演唱） | A | 正确 | 8 | 16 |
| | B | 正确 | 8 | |
| 网络评分 | | | 6 | 6 |
| 和谐度 | | 完美 | 10 | 10 |
| 总分 | | | | 100 |

三、核心素养评价

| 项目 | 专业素养 | 能力素养 |
|----|------|------|
|----|------|------|

| 昆曲知识测试 | 优秀 | 优秀 | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------|------------------------|----|----|----|----|----|---|----|----|---|----|----|---|----|----|---|
| 扮相（造型） | 中等 | 良好 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 做功（动作） | 良好 | 优秀 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 唱功（演唱） | 优秀 | 中等 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 四、网络评价 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>姓名</th> <th>评语</th> <th>评分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>张三</td> <td>优秀</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>李四</td> <td>优秀</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>王五</td> <td>优秀</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>赵六</td> <td>优秀</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> | | | 姓名 | 评语 | 评分 | 张三 | 优秀 | 5 | 李四 | 优秀 | 3 | 王五 | 优秀 | 4 | 赵六 | 优秀 | 6 |
| 姓名 | 评语 | 评分 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 张三 | 优秀 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 李四 | 优秀 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 王五 | 优秀 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 赵六 | 优秀 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 实验用时 | 36分10秒 | 实验日期 2020年3月18日 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3-8 面向学生要求 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>（1）专业与年级要求</p> <p>本实验融入东南大学美育通识课及部分艺术专业选修课教学。</p> <p>美育通识选修课《戏曲文化解读》、《中国戏曲艺术》，主要适用于全校通识选修课学生，各专业本科1-4年级均可选修。</p> <p>艺术专业选修课《中国传统表演艺术》，主要适用于艺术学院动画专业本科生，通常安排在本科2-3年级学习。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>（2）基本知识和能力要求</p> <p>基本要求：本实验对先修课程没有要求，但需要对于昆曲知识和文化有初步的了解。对中国传统表演艺术有一定兴趣，具备基本的审美能力及表演、美术、音乐相关素养。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3-9 实验应用及共享情况

(1) 本校上线时间：2019年3月1日（上传系统日志）

(2) 已服务过的学生人数：本校552人，外校20人

(3) 附所属课程教学计划或授课提纲并填写：

纳入教学计划的专业数：1，具体专业：动画，

教学周期：2，学习人数：44

(4) 是否面向社会提供服务：●是 ○否

(5) 社会开放时间：2020年9月1日

(6) 已服务过的社会学习者人数：80人

图 23

4. 实验教学特色

（该虚拟仿真实验教学课程的实验设计、教学方法、评价体系等方面的特色，限800字以内）

(1) 传统与现代相结合的昆曲教学方式

昆曲自古就被认为是“**高雅艺术**”，但正是因为曲高和寡，昆曲很长时间难以在广大群众中普及。在数百年的发展历程中，昆曲表演一直是以师徒言传身教的方式传承，直到解放后才出现了专门的戏曲学校。昆曲表演艺术虚拟仿真实验通过科技手段将表演教学转化为仿真实验，是对**传统昆曲教学**的一次**创新**，昆曲表演艺术虚拟仿真实验为众多院校开展昆曲表演实践的**体验式教育**提供了“**低门槛**”的选项，也为众多中国传统表演艺术的虚拟仿真实验教育开辟了道路。

在技术上，本实验采用了先进的**动作捕捉技术**、**数字音频处理技术**，保证了动作、念唱表演的**仿真度**。实验基于Unity开发，这是一个**领先的图形引擎**，它对**WebGL的完整支持**在不需要安装客户端的同时保证了实验教学的效果和效率，使场景模型与虚拟角色栩栩如生，也为将来拓展到移动平台提供可能。本实验还计划逐步引入对**头戴式VR设备**的支持，开发**声音分析**、**体感识别**、**协同表演**等模块，真正实现昆曲表演教学的沉浸化和虚拟现实化，极大提升学生的**艺术体验**。

(2) 面向艺术教育的体验式虚拟仿真教学方法

本实验精选经典昆曲剧目《牡丹亭》选段“惊梦”并对其进行精简，提取其中的生、旦、丑等不同脚色**表演艺术特征**，将化妆、服饰、动作等**造型艺术元素**可视化、虚拟化，通过虚拟仿真技术将其在三维空间中呈现出来。学生通过交互式操作对**昆曲表演各要素变量**进行控制和再创作，**体验式**地学习昆曲表演的精髓，提升对昆曲的艺术鉴赏力和创造力，深刻感受其文化内涵。

本实验围绕昆曲表演的**脚色行当、表演程式、“四功五法”**等表演艺术核心要素进行实验环节设计与建构，涵盖了昆曲表演中**最核心、最重要**的部分，通过虚拟仿真技术为学生提供了一个**可控的昆曲表演仿真实验环境**。例如，在表演仿真实验模块中，昆曲角色以三维动画角色的形式出现，学生可以在电脑上交互式地为角色更换妆容（脸谱）、服饰等，每一步操作都能立即在屏幕上直观地看到结果。更重要的是，学生在**掌握实验的基本操作**后，通过对**不同**角色视觉造型、动作程式、念唱方式等**实验参数的组合**，最终可以**自主设计或创作**出一个具有个人属性的虚拟演出（结果），对结果的分析与评估对未来的实验又有**指导作用**，从而形成闭环。

(3) 实验教学方法特色

围绕学习与传承**昆曲表演艺术**的实验教学目的，学生通过**基于项目的教学模式**以完成一场个性化的《牡丹亭·惊梦》虚拟演出为目标，针对虚拟舞台上的戏曲人物，进行视觉形象设定、表演动作编排、念唱实践和人物间的互动演出，最终对昆曲表演的艺术形式产生深刻认识和切身体验。

采用**启发性沙盘演练**的教学方法，即首先让学生对实验相关的背景知识具有一定认识，然后通过互动启发及引导学生完成相应的实验模块。各模块会**对真实演出环节进行虚拟仿真**，学生完成实验的过程类似沙盘演练。通过这种体验式虚拟演出能够帮助学生了解昆曲表演中涉及的相关环节，初步掌握基本的**脚色行当造型特征及演出程式**，激发学生对昆曲这种古老传统艺术的兴趣，为传承及发扬昆曲艺术发掘新生力量。

5. 实验教学在线支持与服务

(1) 教学指导资源：●教学指导书 ■教学视频 ●电子教材 ●课程教案

(申报系统上传) ■课件（演示文稿）●其他

(2) 实验指导资源：●实验指导书 ■操作视频 ●知识点课件库 ■习题库

(申报系统上传) 测试卷 考试系统 其他

(3) 在线教学支持方式: 热线电话 实验系统即时通讯工具 论坛

支持与社群 其他

(4) 14名提供在线教学服务的团队成员; 6名提供在线技术支持的技术人员; 教学团队保证工作日期间提供8小时/日的在线服务

6. 实验教学相关网络及安全要求描述

6-1 网络条件要求

(1) 说明客户端到服务器的带宽要求(需提供测试带宽服务)

带宽要求 $\geq 30\text{Mbps}$

(2) 说明能够支持的同时在线人数(需提供在线排队提示服务)

并发数量 5000~8000

6-2 用户操作系统要求(如 Windows、Unix、IOS、Android 等)

(1) 计算机操作系统和版本要求

桌面计算机操作系统要求

| 操作系统 | 版本 |
|---------|-------------------|
| Windows | Windows 7 SP1 及以上 |
| macOS | Sierra 10.12 及以上 |
| Linux | Ubuntu 16.04 及以上 |

(2) 其他计算终端操作系统和版本要求

无

(3) 支持移动端: 是 否

6-3 用户非操作系统软件配置要求（兼容至少 2 种及以上主流浏览器）

(1) 非操作系统软件要求（支持 2 种及以上主流浏览器）

谷歌浏览器 IE 浏览器 360 浏览器 火狐浏览器 其他

(2) 需要特定插件 是 否

如勾选“是”，请填写：

插件名称：（插件全称）

插件容量：M

下载链接：

(3) 其他计算终端非操作系统软件配置要求（需说明是否可提供相关软件下载服务）

无

6-4 用户硬件配置要求（如主频、内存、显存、存储容量等）

(1) 计算机硬件配置要求

建议计算机硬件配置

| CPU 主频 | 内存 | 显存 | 存储容量 | GPU |
|--------|------|-----|--------|-----|
| ≥3.0G | ≥8GB | ≥2G | ≥500GB | 有 |

(2) 其他计算终端硬件配置要求

无

6-5 用户特殊外置硬件要求（如可穿戴设备等）

(1) 计算机特殊外置硬件要求

无

(2) 其他计算终端特殊外置硬件要求：无 有


如勾选“有”，请填写其他计算终端特殊外置硬件要求：

6-6 网络安全（实验系统要求完成国家信息安全等级二级认证）

(1) 证书编号：

(2) 请附信息系统安全等级保护备案证明

7. 实验教学技术架构及主要研发技术

| 指标 | 内容 |
|-------------------|--|
| <p>系统架构图及简要说明</p> | <p>本系统是以计算机仿真技术、图形技术、网络技术为依托，基于 B/S 构架设计的虚拟仿真实验教学平台，具有良好鲁棒性、交互性和可扩展性。</p> <p>系统共分为 5 层（图 24）。开始层负责处理登录、为用户提供实验流程及基本操作指示；第一层包含昆曲基础知识模块和昆曲知识小测试模块；第二层包含虚拟剧场选择模块、脚色选择模块、视觉造型/动作表演/念唱方式仿真实验模块；第三层包括虚拟演出准备及虚拟演出模块；最终层负责对实验结果进行分析评估，并生成实验报告。用户也可以在这里将实验结果分享到网络平台，并接受网友评分。</p>  <p style="text-align: center;">图 24 系统架构图</p> |
| <p>实验教学</p> | <p>开发技术</p> <ul style="list-style-type: none"> ● VR ● AR ● MR ■ 3D 仿真 ● 二维动画 ■ HTML5 ■ 其他 WebGL |

| <p>开发工具</p> | <p> <input type="checkbox"/>Unity3D <input type="checkbox"/>3D Studio Max <input type="checkbox"/>Maya <input type="checkbox"/>ZBrush <input type="checkbox"/>SketchUp <input checked="" type="radio"/>Adobe Flash <input checked="" type="radio"/>Unreal Development Kit <input checked="" type="radio"/>Animate CC <input checked="" type="radio"/>Blender <input type="checkbox"/>Visual Studio <input checked="" type="radio"/>其他 </p> | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----|----|----------|----------|-------|--------------|--------|--------|-------|-------|-----|--------------|
| <p>运行环境</p> | <p> 服务器 CPU <u>4</u>核、内存 <u>8</u>GB、磁盘 <u>500</u>GB、 显存 <u>2</u>GB、GPU 型号<u>无</u> 操作系统 <input type="checkbox"/>Windows Server <input type="checkbox"/>Linux <input checked="" type="radio"/>其他 具体版本： 数据库 <input type="checkbox"/>MySQL <input type="checkbox"/>SQL Server <input checked="" type="radio"/>Oracle <input checked="" type="radio"/>其他 备注说明（需要其他硬件设备或服务器数量多于 1 台时请说明） 是否支持云渲染： <input type="radio"/>是 <input checked="" type="radio"/>否 </p> | | | | | | | | | | | | |
| <p>实验品质（如：单场景模型总面数、贴图分辨率、每帧渲染次数、动作反馈时间、显示刷新率、分辨率等）</p> | <p>实验品质技术指标</p> <table border="1" data-bbox="612 1236 1350 1541"> <thead> <tr> <th>项目</th> <th>指标</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>单场景模型总面数</td> <td>100000 面</td> </tr> <tr> <td>贴图分辨率</td> <td>1024×1024 像素</td> </tr> <tr> <td>每帧渲染次数</td> <td>≥30fps</td> </tr> <tr> <td>显示刷新率</td> <td>≥30Hz</td> </tr> <tr> <td>分辨率</td> <td>1920×1080 像素</td> </tr> </tbody> </table> | 项目 | 指标 | 单场景模型总面数 | 100000 面 | 贴图分辨率 | 1024×1024 像素 | 每帧渲染次数 | ≥30fps | 显示刷新率 | ≥30Hz | 分辨率 | 1920×1080 像素 |
| 项目 | 指标 | | | | | | | | | | | | |
| 单场景模型总面数 | 100000 面 | | | | | | | | | | | | |
| 贴图分辨率 | 1024×1024 像素 | | | | | | | | | | | | |
| 每帧渲染次数 | ≥30fps | | | | | | | | | | | | |
| 显示刷新率 | ≥30Hz | | | | | | | | | | | | |
| 分辨率 | 1920×1080 像素 | | | | | | | | | | | | |

8. 实验教学课程持续建设服务计划

（本实验教学课程今后 5 年继续向高校和社会开放服务计划及预计服务人数）

（1）课程持续建设

| 日期 | 描述 |
|-----|--|
| 第一年 | 增加服饰、动作等素材，丰富剧目选段、角色及舞台等选项，为用户提供更多样化的选择，扩大虚拟演出自由度。 |

| | |
|-----|--|
| 第二年 | 提升表演数字化采集技术，提高表演数据的完整性，如对演员的面部表情、衣料变形进行数字化捕捉等，增强虚拟演出的还原性和保真性； |
| 第三年 | 为念唱实验部分加入声音识别模块，用户能够亲自演绎昆曲中的念白与唱词，并由系统进行自动评价。加入对 VR 设备的支持，使用户能够沉浸式地体验虚拟昆曲演出。 |
| 第四年 | 加入体感交互模块及协同演出模块，使用户能够通过真实肢体或表情表演与网上其他用户协同参与虚拟昆曲演出。 |
| 第五年 | 进一步发展其它剧种的表演艺术虚拟仿真实验，如京剧、豫剧、越剧、秦腔等。 |

其他描述：

(2) 面向高校、社会的教学推广应用计划

| 日期 | 推广高校数 | 应用人数 | 推广行业数 | 应用人数 |
|-----|-------|------|-------|------|
| 第一年 | 5 | 200 | 1 | 20 |
| 第二年 | 10 | 400 | 2 | 40 |
| 第三年 | 20 | 800 | 4 | 80 |
| 第四年 | 50 | 2000 | 8 | 160 |
| 第五年 | 100 | 4000 | 16 | 320 |


其他描述

9. 知识产权

| 软件著作权登记情况 | |
|--|---|
| 以下填写内容须与软件著作权登记一致 | |
| 软件名称 | 东南大学昆曲表演艺术虚拟仿真系统 |
| 是否与课程名称一致 | <input checked="" type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 |
| 每栏只填写一个著作权人，并勾选该著作权人类型。如勾选“其他”需填写具体内容；如存在多个著作权人，可自行增加著作人填写栏进行填报。 | |
| 著作权人 | 著作权人类型 |
| | <input checked="" type="radio"/> 课程所属学校 <input type="radio"/> 企业 <input type="radio"/> 课程负责人 <input type="radio"/> 学校团队成员 <input type="radio"/> 企业人员 <input type="radio"/> 其他 |
| 权利范围 | 全部权利 |
| 软件著作登记号 | 2020SR1248451 |
| 如软件著作权正在申请过程中，尚未获得证书，请填写受理流水号。 | |
| 受理流水号 | |

10. 诚信承诺

本团队承诺：申报课程的实验教学设计具有一定的原创性，课程所属学校对本实验课程内容（包括但不限于实验软件、操作系统、教学视频、教学课件、辅助参考资料、实验操作手册、实验案例、测验试题、实验报告、答疑、网页宣传图片文字等组成本实验课程的一切资源）享有著作权，保证所申报的课程或其任何一部分均不会侵犯任何第三方的合法权益。

实验教学课程负责人（签字）：

2021年4月28日

11. 附件材料清单

1. 课程团队成员和课程内容政治审查意见（必须提供）

（申报课程高校党委负责对本校课程团队成员以及申报课程的内容进行政审，出具政审意见并加盖党委印章；团队成员涉及多校时，各校党委分别对本校人员出具意见；非高校成员由其所在单位党组织出具意见。团队成员政审意见内容包括政治表现、是否存在违法违纪记录、师德师风、学术不端、五年内是否出现过重大教学事故等问题；课程内容审查包括价值取向是否正确，对于我国政治制度以及党的理论、路线、方针、政策等理解和表述是否准确无误，对于国家主权、领土表述及标注是否准确，等等。）

2. 课程内容学术性评价意见（必须提供）

〔由学校学术性组织（校教指委或学术委员会等），或相关部门组织的相应学科专业领域专家（不少于3名）组成的学术审查小组，经一定程序评价后出具。须由学术性组织盖章或学术审查小组全部专家签字。无统一格式要求。〕

3. 校外评价意见（可选提供）

（评价意见作为课程有关学术水平、课程质量、应用效果等某一方面的佐证性材料或补充材料，可由课程应用高校或社会应用机构等出具。评价意见须经相关单位盖章，以1份为宜，不得超过2份。无统一格式要求。）

1.课程团队成员和课程内容政治审查意见

中共东南大学委员会

关于第二批国家级一流本科课程推荐 的政治审查意见

经审查，东南大学申报国家第二批国家级一流本科课程推荐课程团队成员政治表现优秀，无违法违纪记录，无师德师风问题，无学术不端行为，五年内未出现过重大教学事故。由以上团队参加的东南大学虚拟仿真实验课程内容价值取向正确，对于我国政治制度以及党的理论、路线、方针、政策等理解和表述准确无误，对于国家主权、领土表述及标注准确。

同意该课程参与第二批国家级一流本科课程申报。

中共东南大学委员会

2021年6月2日



外单位团队成员政治审查意见

合作单位名称:江苏省演艺集团昆剧院

课程名称:昆曲表演艺术虚拟仿真系统

申报类别:虚拟仿真实验教学项目

一、外单位成员的政治审查意见:

团队成员:石小梅、孔爱萍、施夏明、计韶清、蔡晨成

上述课程团队成员坚持四项基本原则,政治立场坚定;坚持中国特色社会主义教育方针,坚持立德树人;无意识形态和错误思想倾向问题,无师德师风和学风问题,无违纪违法问题。

二、课程政治审查意见

经审核,该课程坚持四项基本原则,坚持社会主义办学方向,符合社会主义核心价值观,无意识形态和错误思想倾向问题,无涉密及危害国家安全问题,无知识产权及其他违法违纪问题。

书记签名:

党委(党支部)公章:

2021

党委委员会



外单位团队成员政治审查意见

合作单位名称：南京茂立科技有限公司

课程名称：昆曲表演艺术虚拟仿真系统

申报类别：虚拟仿真实验教学项目

一、外单位成员的政治审查意见：

团队成员：陶文斌、徐晓龙、吴彬彬、曹子阳

上述课程团队成员坚持四项基本原则，政治立场坚定；坚持中国特色社会主义教育方针，坚持立德树人；无意识形态和错误思想倾向问题，无师德师风和学风问题，无违纪违法问题。

二、课程政治审查意见：

经审核，该课程坚持四项基本原则，坚持社会主义办学方向，符合社会主义核心价值观，无意识形态和错误思想倾向问题，无涉密及危害国家安全问题，无知识产权及其他违法违纪问题。

书记签名：

党委（党总支）公章：



2. 课程内容学术性评价意见

虚拟仿真实验教学课程学术性评价意见

| | | | |
|------|---|-------|---------------------|
| 课程名称 | 昆曲表演艺术虚拟仿真实验 | 负责人 | 赵天为、张顺 |
| 专家1 | 李倍雷 | 职称/职务 | 教授/东南大学学术委员会委员 |
| 专家2 | 汪小洋 | 职称/职务 | 教授/东南大学艺术学院学术委员会副主任 |
| 专家3 | 沈亚丹 | 职称/职务 | 教授/东南大学艺术学院学术委员会委员 |
| 评价意见 | <p>东南大学开发的“昆曲表演艺术虚拟仿真实验”项目，通过三维动画的科技手段，将中国第一个世界级非物质文化遗产——昆曲艺术的表演教学转化为仿真实验，是对传统昆曲教学的一次创新，降低了传统表演教学对客观条件的依赖，解决了学生近距离、交互式、沉浸式、全方位地体验昆曲艺术魅力的难题。为高等院校开展昆曲表演实践的体验式教育提供了“低门槛”的选项，也为众多中国传统表演艺术的虚拟仿真实验教育开辟了道路。</p> <p>东南大学艺术学理论学科为全国双一流学科和 A+ 学科，在艺术学领域中有丰富的积累和强大的平台。项目负责人为教育部艺术类“精品视频公开课”主讲人，以及中国戏曲表演学会高校京剧委员会“优秀京剧教学奖”、东南大学教学成果奖获得者，并承担国家级相关科研项目和多项教改项目，具有丰富的教学经验和戏曲表演实践。实验团队集合了一批优秀教师、虚拟仿真技术人员和昆曲表演艺术家，其中不乏中国戏剧最高奖——梅花奖获得者，体现了艺术、技术、教学三方面的强强联合。</p> | | |

3. 校外评价意见

关于“昆曲表演艺术虚拟仿真实验”的校外评价意见

东南大学开发的“昆曲表演艺术虚拟仿真实验”项目，通过线上线下融合互补的教学模式为高校普及昆曲表演实践的体验式教育提供了简便易行的方式，是疫情条件下教学新常态的需要，也是落实美育实践教学改革的有效探索。实验降低了戏曲表演教学对客观条件的依赖，让更多的学生可以近距离、交互式、沉浸式、全方位地体验昆曲的艺术魅力，是非物质文化遗产保护与传承的创新。

实验采用了三维图形引擎技术将昆曲表演进行数字化、可视化。学生在对昆曲表演艺术基础知识进行学习后进行虚拟仿真实验，他们能够自由选择特定风格的舞台、特定的角色，并对角色的视觉造型进行配置，如妆容、服装、道具等，还可以自主设计昆曲的动作程式、念唱方式等表演要素，最终完成一台昆曲选段的虚拟演出。实验涵盖了昆曲表演中最核心、最重要的部分，采用虚拟仿真技术为学生提供了一个既有一定自由度又实际可控的实验环境。体现了虚拟仿真实验的高阶性、创新性和挑战度。

该实验在本校《戏曲艺术鉴赏》课程教学中取得了良好的应用效果，改变了传统教学的授课模式，让学生对于昆曲艺术可以深度体验，并发挥主观能动性参与创作，充分调动了学生的积极性，大大提高了学习兴趣和效果。工匠精神、文化自信等德育要素的植入也传递了正确的价值追求，激发了学生对于中华优秀传统文化的热爱。获得了同学们的高度评价。

南京财经大学教务处

教务处



4. 计算机软件著作权登记证书

| | |
|---|--|
| 中华人民共和国国家版权局 | |
| 计算机软件著作权登记证书 | |
| 证书号： 软著登字第6127147号 | |
| 软件名称： | 东南大学昆曲表演艺术虚拟仿真系统 [简称：昆曲表演艺术虚拟仿真系统] V1.0 |
| 著作权人： | 东南大学 |
| 开发完成日期： | 2020年08月31日 |
| 首次发表日期： | 2020年08月31日 |
| 权利取得方式： | 原始取得 |
| 权利范围： | 全部权利 |
| 登记号： | 2020SR1248451 |
| 根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的 规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。 | |
|  |  |
|  | 2020年10月30日 |
| No. 06653463 | |