

# 浙江省“十三五”高校虚拟仿真实验教学 项目申报表

学 校 名 称	浙江工商大学
实 验 教 学 项 目 名 称	智能化角色扮演虚拟仿真实验
所 属 课 程 名 称	拓展设计（3）
所 属 专 业 代 码	130508
实验教学项目负责人姓名	穆盼盼
实验教学项目负责人电话	15088688465
有 效 链 接 网 址	<a href="https://mupanpan.github.io/artsmart">https://mupanpan.github.io/artsmart</a>

浙江省教育厅 制

## 填写说明和要求

1. 以 Word 文档格式，如实填写各项。
2. 表格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。
3. 所属专业代码，依据《普通高等学校本科专业目录（2012 年）》填写 6 位代码。
4. 不宜大范围公开或部分群体不宜观看的内容，请特别说明。
5. 表格各栏目可根据内容进行调整。

## 1. 实验教学项目教学服务团队情况

1-1 实验教学项目负责人情况					
姓 名	穆盼盼	性别	男	出生年月	1986. 09
学 历	研究生	学位	博士	电 话	0571-28008579
专业技术职务	讲师	行政职务	无	手 机	15088688465
院 系	艺术设计学院			电子邮箱	mupanpan@163.com
地 址	浙江省杭州市下沙高教园区学正街 18 号			邮 编	310018
<p><b>教学研究情况：</b>主持的教学研究课题（含课题名称、来源、年限，不超过 5 项）；作为第一署名人在国内外公开发行的刊物上发表的教学研究论文（含题目、刊物名称、时间，不超过 10 项）；获得的教学表彰/奖励（不超过 5 项）。</p> <p>项目负责人 2017 年毕业于浙江大学计算机科学与技术学院，博士研究生，研究领域为计算机图形学、计算机视觉、人工智能。近年来，在基于人工智能技术的数字媒体创作方面发表 SCI 论文多篇，协助学院成功申请多项省财政项目，有力的支撑了本科教学工作。目前开设有数字媒体技术、游戏设计、新媒体交互等多门本科课程，在艺术设计教育中大量的采用了最新的信息技术，取得了较好的教学效果。</p>					
<p><b>学术研究情况：</b>近五年来承担的学术研究课题（含课题名称、来源、年限、本人所起作用，不超过 5 项）；在国内外公开发行刊物上发表的学术论文（含题目、刊物名称、署名次序与时间，不超过 5 项）；获得的学术研究表彰/奖励（含奖项名称、授予单位、署名次序、时间，不超过 5 项）</p> <p>1、主持的学术研究课题</p> <p>（1）人工智能辅助的数字媒体创作研究，浙江省教育厅一般项目，2018 年立项，负责人。</p> <p>2、在国内外公开发行刊物上发表的学术论文</p> <p>（1）Image-based 3D model retrieval using manifold learning, Frontiers of Information Technology &amp; Electronic Engineering, 1/5, 2018. (SCI 收录)</p> <p>（2）A Unified Feature Representation and Learning Framework for 3D Shape, Chinese Journal of Electronics, 1/4, 2019. (SCI 收录)</p> <p>（3）A metric learning method for image-based 3D shape retrieval, In Proceedings of the 2017 International Conference on Data Mining, Communications and Information Technology (p. 17) ACM, 1/3, 2017. (EI 收录)</p> <p>（4）Unify 3D Shape Retrieval and Classification in One Framework. In Proceedings of the 2017 International Conference on Data Mining, Communications and Information Technology (p. 18) ACM, 1/3, 2017. (EI 收录)</p>					

1-2 实验教学项目教学服务团队情况						
1-2-1 团队主要成员（含负责人，5 人以内）						
序号	姓名	所在单位	专业技术职务	行政职务	承担任务	备注
1	穆盼盼	浙江工商大学艺术设计学院	讲师	/	项目总负责人	教 学 服务
2	郑妙	浙江工商大学艺术设计学院	讲师	实验室主任	实验教学	教 学 服务
3	高颖	浙江工商大学艺术设计学院	教授	院长	实验教学	项 目 第 二 负 责 人,教 学 服 务
4	胡慧君	中国新零售协会专业委员会	教授	会长	学科指导	教 学 服务
5	许晓峰	浙江工商大学艺术设计学院	副教授	院长助理	项目执行与实验教学管理	教 学 服务
1-2-2 团队其他成员						
序号	姓名	所在单位	专业技术职务	行政职务	承担任务	备注
1	权力涛	浙江工商大学艺术设计学院	实验师	实验中心副主任	实验教学	教 学 服务
2	蓝辉	浙江工商大学艺术设计学院	讲师	系主任	学科指导	教 学 服务
3	丁少平	杭州禾汇建筑景观设计有限公司	高级工程师	法人	技术实现	技 术 支持
4	贺志华	浙江工商大学艺术设计学院	讲师	/	技术实现	技 术 支持
5	范则森	浙江工商大学艺术设计学院	高级工程师	/	技术实现	技 术 支持
6	冯浩	浙江工商大学艺术设计学院	高级工程师	/	技术实现	技 术 支持

项目团队总人数：11（人）高校人员数量：9（人）企业人员数量：2（人）

注：1.教学服务团队成员所在单位需如实填写，可与负责人不在同一单位。

2.教学服务团队须有在线教学服务人员和技术支持人员，请在备注中说明。

## 2. 实验教学项目描述

### 2-1 名称

智能化角色扮演虚拟仿真实验

### 2-2 实验目的

当今时代，移动互联网、5G、人工智能等各种新技术不断涌现，给艺术设计学院的数字媒体创作等相关教学工作带来很多新的要求，具体体现在以下几点：

1) 学生对个性化生活的需求。随着人民生活水平的日益提升，人们的工作、生活方式变得日益趋同，年轻人对个性化的生活方式有了更多的诉求。角色扮演（cosplay）这个小众的亚文化逐渐进入普通大众的视线，比如很多年轻人穿着精美汉服，游历很多历史文化名迹，并把照片或者视频上传到各种社交平台，引起同龄人的纷纷点赞和转发。但角色扮演涉及到场景分析、角色设计、拍摄以及剪辑等方方面面，在现实生活中需要非常高的制作成本。如果能够有虚拟仿真项目可以帮助学生探索和学习相关知识，就可以让他们少走很多弯路，节约物力人力。

2) 学生对影音拍摄的技能需求。当前年轻人对社交的需求发生了极大的变化，过去的微信朋友圈、Facebook、Twitter 等以图文为主的平台逐渐开始没落，抖音、快手等短视频平台日益兴起，学生们非常需要拍摄所涉及的技能。传统的拍摄教学一般以图文的方式进行，或者需要去实景进行长期的自我摸索实践。通过虚拟仿真的方式教学，可以不受空间与时间的限制，随时随地的沉浸式的教授学生拍摄的相关技巧。

3) 学生对智能剪辑的需求。短视频这种数字媒体的取材是相对容易的，但这些素材的后期剪辑、加工是非常耗时、耗力的，特别是一些有创意的后期。当前很多人工智能技术还没有进入到数字媒体创作的教学中，通过本虚拟仿真实验教学，学生可以学到风格迁移、人脸融合等先进的人工智能后期技术。

本实验教学项目旨在借助先进的虚拟仿真解决上述问题，并达到以下教学目的：

通过精心设计的学习流程与生动有趣的交互形式，引导学生循序渐进地完成智能化角色扮演虚拟仿真实验，从而加深对于场景分析、角色设计、虚拟拍摄、智能剪辑的理论知识的理解，并更高效地将理论知识内化为艺术创作能力。

具体包括：

1) 通过图文并茂的方式，帮助学生加深对场景分析、角色设计、虚拟拍摄、智能剪辑所涉及的重要概念的记忆与理解；

2) 通过交互问卷的形式，帮助学生检验自己对于理论知识的掌握程度，通过智能化指导巩固学生对于理论知识的学习；

3) 让学生以虚拟仿真沉浸式的交互形式对场景分析、角色设计、虚拟拍摄、智能剪辑四个模块进行专项训练；

4) 让学生以虚拟仿真沉浸式的交互形式进行项目制学习，在一个完整的项目里，流水线式的训练场景分析、角色设计、虚拟拍摄、智能剪辑；

5) 最后，学生通过评估与反思完成实验心得的撰写，并提交教师进行审阅。学生和

教师通过互动的方式，提升分析问题、解决问题的能力。

通过上述的理论学习、专项训练和项目制教学，学生由浅入深、由理论到实践地掌握智能化角色扮演相关知识，并将这些知识运用到不同类型中的数字媒体创作活动中。

## 2-3 实验课时

(1) 实验所属课程所占课时：32

(2) 该实验项目所占课时：4

## 2-4 实验原理（简要阐述实验原理，并说明核心要素的仿真度）

角色扮演正变为一项流行文化，它也是一个比较好的虚拟仿真主题：一方面，举行一个主题鲜明的角色扮演线下活动是**需要非常高的制作费用的，包括场地的搭建，角色的制作等等**；另一方面，它的核心是场景分析、角色设计、虚拟拍摄以及智能剪辑，这四个模块的每一部分的相关知识在数字媒体艺术专业的很多专业课中都有应用。

本实验系统针对上述问题，利用三维建模、游戏引擎、实时渲染、虚拟现实、人工智能等一系列前沿技术，为学生创造了一个情景丰富的角色扮演虚拟仿真环境，学生可以把自己的形象嵌入到角色设计中，极大的提高了这门课程的互动性、趣味性，有利于学生学习相关知识。

### 知识点：共 14 个

(1) 场景主题风格分析。学生应掌握场景设计的基本原理，把握好剧本或文案构思，突出主题元素与风格定位。一个优秀的场景设计师，对于场景氛围、建筑风格、场景结构的理解力是高超的。例如唯美风格、写实风格、卡通风格等游戏的场景在美术上的表现各有不同，这都需要场景设计师对场景风格的把握有经验的积累。

(2) 场景空间结构分析。理解场景原画概念设计的空间结构，把握好远中近景建筑及物件的透视变化。例如场景中物件摆放的位置和角度等要突出主体，注意细节刻画，明确角色活动空间，强调气氛，增强镜头感。

(3) 场景透视关系分析。掌握三维场景的焦点透视及散点透视的制作原理，充分理解近大远小、近实远虚及建筑物强弱对比等韵律的节奏。理解线透视、色彩透视、隐没透视、空气透视等透视方法。

(4) 场景色彩关系分析。掌握电脑高级渲染技术与艺术场景氛围的色彩空间关系，营造不同环境的气氛变化，充分展示三维场景的纵深的立体空间结构。色彩在角色与场景创作中的巧妙应用，不仅给人以清新、明朗、热情、冷静压抑等不同的感觉，还可以使场景色彩与环境氛围发生变化。

(5) 场景材质灯光分析。掌握三维场景主建筑及附属场景的制作规范及制作技巧。注意区分不同区域环境氛围的材质表现。掌握三维场景灯光设置的技巧，合理调节各个部分的参数，调整环境的气氛。材质和灯光是紧密联系、相关影响的。

(6) 角色原型设计。角色原型一般包括性别、年龄、种族等等，学生要通过熟读剧

本，了解人物的形态和性格，抓准个人在场景中的位置。每个角色都围绕故事中心活动，一部片子才能统一起来才能完整起来。

(7) 角色外型设计。学生需要掌握人物的基本结构与比例，比例要平衡，能够区分人物的性别。比如在真人角色中，东方人和西方人的头身比是不同的；女性和男性的身体结构和比例也是有明显区别的。学生还应掌握角色的头部结构和四肢结构。

(8) 角色装束设计。学生通过场景主题风格、故事时代背景、人物的原型和外型设计角色的服饰和装饰，学生需要对中国、西方的传统服饰有一定的了解。

(9) 角色动画设计。学生需要掌握在场景中控制角色的表情和动作，让不同的角色能够在统一的场景舞台上演绎出精彩的故事。

(10) 虚拟拍摄之景别。学生应掌握景别的概念、作用与典型表现形式，包括远景、中景、近景。

(11) 虚拟拍摄之景深。学生应掌握景深的概念，景深受到哪些因素的影响，不同的景深是如何实现的。

(12) 虚拟拍摄之构图。学生应该掌握常用构图方式与原则，包括：对称构图、水平线构图、中心点构图等等常用构图方式。

(13) 虚拟拍摄之运镜。学生应该了解常用的运镜方法，包括：过肩镜头、主客观镜头、长短镜头等等。

(14) 智能化剪辑。掌握一般的视频剪辑技术，以及数字媒体处理中的常用人工智能技术，比如风格迁移技术，人脸融合技术等等。可以把自己的人脸替换到场景中角色的人脸上，实现个性化角色扮演的效果。

## 2-5 实验仪器设备（装置或软件等）

### (1) 影视拍摄及编辑制作设备

浙江工商大学艺术设计学院现有主要影视教学专业设备

序号	设备名称	型号规格	数量
1	3D 影像拍摄系统	3D 高清摄像机 3MOS、915 万像素	6
2	三维空间跟踪仪	高性能 DSP 体系结构，低噪音差分放大器、高性能模数转换器，高采样频率信道	4
3	数字媒体快速制作软件	酷模大师 V2.0	1
4	大型素材库	超视界定制 素材库	1
5	虚拟现实摄像机	GoPro Omni 六目摄像机	6
6	彩色高清线拍系统	Toonz Linetest 线拍系统	2
7	数字媒体三维数字化系统	Unity 3D Pro	4
8	交互式高清多点触摸屏	希沃 S55EB	4

### (2) 人工智能云平台

项目	具体参数
服务器资源	Web 服务器 2 台 数据库服务器 2 台



	转码服务器 4 台 渲染服务器 8 台
服务器要求	CPU: E3-2609v4 以上 内存: 64G 以上 硬盘: 1T 以上
网络带宽	单客户端 10Mbps 服务器至 Internet 出口 1Gbps

## 2-6 实验材料（或预设参数等）

本虚拟仿真实验系统内置的虚拟实验材料包括“测试问卷”、“专项练习”和“项目实践”三大类。

在“测试问卷”中，目前内置了 100 多道与场景分析、角色设计、虚拟拍摄、智能剪辑相关的问题，题型包括是非题、单选题、多选题三大类，并且每个问题都有标准答案，可以由系统自动生成问卷、自动进行评分。

在“专项练习”中，目前内置了场景分析、角色设计、虚拟拍摄、智能剪辑四个模块的实验材料，均为精心设计、具有代表性的三维场景。在这些不同的场景中，学生可以对四个模块中的具体的知识点进行逐一实验，以加深对于知识的理解，并初步具备将理论运用于实践的能力。

在“项目实践”中，目前有《西湖印象》、《江南忆》、《兰若寺》、《现代都市生活》四个综合实践场景，这些场景既有中国传统文化的经典场景，也有现代的生活场景，它们都是由艺术设计学院的师生协同创作的。这些不同的场景可以满足学生在实践中对场景分析、角色设计、虚拟拍摄与智能剪辑四个部分知识点的综合学习，也可以满足数字媒体、动画游戏、影视编导等不同领域的教学需求。

本实验仿真系统具有良好开放性和拓展性，在当前的基础上我方会继续添加和完善各类实验材料，后期会允许用户根据自己的需求创建实践场景，他们只需关注场景、角色的制作而不用担心具体程序的实现。这有助于本项目走出去，为更多的艺术设计或者相关教学机构提供相关的虚拟仿真教学，降低使用者的使用成本。

## 2-7 实验教学方法（举例说明采用的教学方法的使用目的、实施过程与实施效果）

本实验教学项目以作品创作实践为核心，利用**渐进式教学法、情景式教学法、项目制教学法**进行角色扮演相关知识的专业训练，并利用**人工智能技术和云技术**进行短视频的创作。

**（1）举例：**学生以《西湖印象》为主题进行角色扮演设计并拍摄短视频

**（2）使用目的**

本项目使用渐进式教学法、情景式教学法、项目制教学法进行角色扮演虚拟仿真实验，以期达到如下目的：

①通过渐进式教学法，由浅入深、由理论到实践逐步强化学生对场景设计、角色设

计、虚拟拍摄以及后期剪辑相关知识的学习，为学生学习动画、游戏、视频的制作打下基础；

②通过情景式教学法，对理论知识进行专项训练，为学生提供沉浸式、交互式的学习体验，锻炼学生自主学习能力、探究式学习能力；

③通过项目制教学法，提供数字媒体专业学生对场景设计、角色设计、虚拟拍摄以及后期剪辑进行全流程学习和模拟实践的机会，这些流程和模式广泛存在游戏设计、动画设计和视频拍摄的，使学生能在将来就业时更快、更好地融入数字媒体创作行业的工作环境；

④让学生接触并掌握数字媒体创作相关的最新技术，提高数字媒体的创作效率，以适应急速发展的人工智能时代。

### （3）实施过程

实验项目根据实施阶段，共分为 4 大环节。

#### 第 1 环节：虚拟仿真实验教学的策划选题与团队组建

教师向学生讲述本次实验教学的进度安排及主要实施过程与要求。确定课程指导教师和在线实验教学项目指导教师，确定实验命题“《西湖印象》角色扮演与短视频创作”，进行虚拟仿真实验教学制作团队的虚拟仿真角色分工与权限分配。前期准备过程中，师生可以通过线上线下交互的方式，对选题、策划、脚本、分工等实验内容进行实时沟通调整。

#### 第 2 环节：利用实验平台进行虚拟仿真视频制作

①利用课程提供的账号密码登录云平台；

②团队的每一成员都要完成虚拟仿真系统中的理论学习，通过测试问卷检验知识掌握情况。团队每一成员都要完成专项练习，把理论学习中掌握的概念跟专项练习中的场景联系起来，做到理论联系实际；

③团队在云端协同进行选题的艺术化构思，根据团队成员的分工情况，分别在系统提供的西湖场景中进行局部场景的设计，以及人物角色的设计；

④团队在云端协同进行场景和角色的整合，审查设计的场景和角色跟命题的契合度。在此过程中，团队成员之间需要不断沟通、协调，逐步迭代的完成命题；

⑤使用实验平台提供的虚拟拍摄功能，进行命题场景的拍摄，生成短视频；

⑥使用实验平台提供的人脸融合、风格迁移等人工智能工具对拍摄的视频、图片等素材进行智能后期处理；

⑦使用实验平台提供的素材管理功能，团队成员还可以上传线下拍摄的视频、图片，并同样可以系统提供的人脸融合、风格迁移等人工智能工具对这些素材进行智能后期处理；

⑧使用实验平台提供的素材剪辑功能，将上述素材剪辑为一部完整的艺术短视频作品。

#### 第 3 环节：虚拟仿真视频上传与评阅

通过实验平台将《西湖印象》角色扮演艺术短视频剪辑完成之后，团队需要提交给

系统，教师会在后台对作品进行评阅。团队成员根据教师评阅内容，从场景、角色、拍摄、剪辑四个方面对短视频内容进行修改，直到完成满意的作品。这个视频作品团队可以选择上传到第三方平台进行分享，接受同行评审，进一步改进作品，扩大作品的影响力。

#### 第4环节：考核评定及总结

虚拟仿真实验操作过程结束后，每位同学根据本次视频拍摄实践经历，按照要求撰写《课程实验报告》，回顾并总结在本次虚拟仿真实验过程中的知识要点、技能收获和心得体会。教师综合各团队的实验作品内容质量、互评反馈与传播效果，对各团队的实验训练进行考核评定；综合个人实验报告、个人分工完成情况，对同学进行实验教学成绩考核评定。

#### （4）实施效果

本虚拟仿真实验教学项目倡导开放式、互动式学习理念，用一种易学易做、学做一体、吸引力强的教学方法，为学生创建了灵活的教学环境，能够有效提高学生学习热情和主动性。充分利用学校信息化条件，基于云平台开展数字媒体技术教学，用虚拟仿真场景实现理实一体化教学，丰富了教学环境的多样性，提高了教学质量。

预期实施效果方面，本次项目建设将广泛应用于数字媒体艺术学科实验教学、科研和社会服务，开设一批新型的在线虚拟仿真实验教学课程和实训项目，争取新开（或改进）综合性、设计性、创新性和探究性实验项目10项以上，虚拟仿真实验2项以上；建成后每年增加开放型综合型学生实验人时数20000以上；每年增加课外学生自主创新实验人时数20000以上；增加实验教学数据库和教学素材资源库、案例库10T以上；编撰一批高水平的示范教学课件以及实验教学指导书，发表2篇以上高水平的虚拟仿真实验教学及科研论文。通过此次项目建设，初步形成具备学科优势的新型虚拟仿真实验教学和研究体系，并逐步创新实验教学相关方法和内容，进一步构建跨学科、交叉型、复合型和创新型的虚拟仿真实验教学平台，逐步实现电脑端和移动端的同步教学应用，实现虚拟仿真实验教学的全媒体运行。在项目建设基础上，继续努力对教学模式、教学内容、教学手段和实验室管理等进行全方位的创新改革，通过建设国际化、开放型的虚拟仿真实验教学体系，以教师科研带动学生实验实践，加强校内外的学习交流，并增进国际交流，力争实现传媒学科虚拟仿真实验教学与国际接轨。

在项目建设与运行的基础上，通过实验实训积极指导学生参加的学科竞赛，比如全球华人“非常短片”创意大赛、大中华大学生影视作品奖、国际动画数字艺术作品奖、全国大学生广告艺术大赛、全国微电影大赛、DV大赛、中国大学生广告艺术节学院奖、中国广告协会学院奖、全国大学生艺术汇展、全国公益广告奖、中国国际摄影文化节、华东九报“科学发展新闻竞赛”，南方都市报新闻奖、温州报业集团新闻实践奖、浙江省大学生多媒体作品设计竞赛、浙江省广告奖、浙江省大学生广告设计竞赛、浙江省公益广告大赛、浙江省大学生艺术汇展、浙江省DV大赛等，争取获得一批高水平、高等级的学生实验实践成果。

## 2-8 实验方法与步骤要求（学生交互性操作步骤应不少于 10 步）

### （1）实验方法描述：

学生从项目介绍网站点击“开始实验”进入本虚拟仿真实验系统后，需要经历由浅入深、由理论到实践四个阶段的学习与练习。

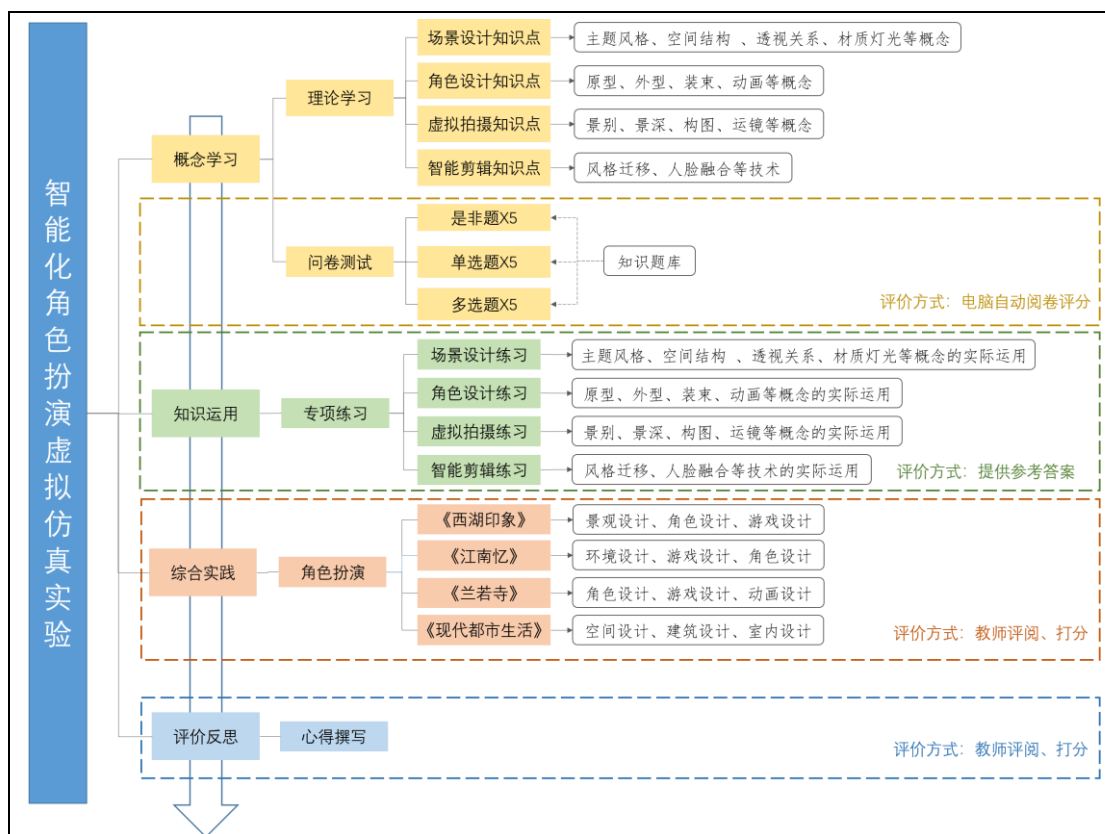
首先是“概念学习”阶段，实验平台提供了“理论学习”和“交互问卷”两个模块进行支撑：“理论学习”模块会提供图文并茂的理论学习内容，帮助学生掌握 14 个知识点所涉及的概念和内容；“交互问卷”模块会通过测试问卷的方式考察学生对理论概念的掌握情况。问卷是从题库里随机抽取的，同一学生第一次作答会记录成绩，后面可以继续以做题的方式检验自己对概念的掌握程度，但不再记录成绩。

其次是“知识应用”阶段，实验系统提供“场景分析”、“角色设计”、“虚拟拍摄”、“智能剪辑”四个模块专项，每个模块专项都会提供针对性的三维虚拟环境，学生通过鼠标和键盘与虚拟环境交互的形式，针对性的学习和实践知识要点。

然后是“综合实践”阶段，实验系统会提供中国著名景点、玄幻片场、现代都市生活等等场景，这些场景故事内容丰富，可设计角色众多，拍摄手法多样，后期剪辑丰富。学生在每个项目场景中都可以详细分析主题风格、空间结构、透视关系、色彩关系、材质灯光，针对这些内容还可以进行微调。对于不同的项目场景，学生可以针对角色进行原型、外型、装束、动画等方面的设计，让角色跟场景形成统一。接着学生就可以利用虚拟相机对景别、景深、构图、运镜等几个方面进行拍摄实践，收集拍摄的素材。学生利用人工智能中的风格迁移、人脸融合等技术，对这些素材进行加工和剪辑，可以融入自己的形象，实现“角色扮演”，跟自己的虚拟偶像同台演出。

最后是“评价反思”阶段，学生在实验系统中撰写体会，对本次虚拟仿真实验中场景分析、角色设计、虚拟拍摄和智能剪辑四个部分的学习体验进行总结，对生成的角色扮演短视频进行详细评价。这些“心得体会”提交系统后，教师会结合学生的实验数据进行评阅，学生可以根据评阅结果提升自己的智能化角色扮演的学习成效。学生还可以对本虚拟仿真系统的优缺点进行评价，我方会根据学生反馈对系统进行持续改进。

学生的整体学习流程如下图所示：



《智能化角色扮演虚拟仿真实验》整体流程图

## （2）学生交互性操作步骤说明：

【说明】本实验系统主要包括“理论学习”、“问卷测试”、“专项练习”、“角色扮演”和“心得撰写”五个模块，特别是“角色扮演”模块具有高度的自由度、非线性和开放性，这不同于工科专业的一般线性实验。所以，本部分的步骤说明只是对系统各部分的功能说明，而不是强制要求按照说明的操作步骤进行实验。

### 【进入系统】

学生登录项目介绍网站，了解项目的概况（图1），点击“进入实验”登录虚拟仿真实验教学管理平台（图2）。



图1《智能化角色扮演虚拟仿真实验》项目主页

为了记录用户在虚拟仿真实验系统中的操作数据，本校人员会绑定默认的用户名和密码，校外人员需要注册账户和密码，如果只是想体验本系统只需要以游客的身份登录（图2）。



图2 注册、登陆界面

登录成功后，可以查看《智能化角色扮演虚拟仿真实验》项目主页（图3），主页上会有当前网站的实际使用情况，包括浏览量和用量。用户还可以在项目主页上对本项目进行评价，建议用户在充分使用完本实验系统之后再评价。通过点击页面左上角或者右下角的“开始实验”按钮，就可以正式的进入虚拟仿真实验。



图3 《智能化角色扮演虚拟仿真实验》项目主页

【交互步骤 1-1】在理论学习部分，系统提供了“场景设计”、“角色设计”、“虚拟拍摄”、“智能剪辑”四个部分的理论知识。通过本部分的学习，学生可以在大脑里形成结构化的知识体系，并通过后面的虚拟仿真实践，达到“理论联系实践”的学校效果。通过点

击“场景设计”部分的“主题风格”按钮，进入具体的学习内容。



图 4 理论学习板块及角色扮演知识库

【交互步骤 1-2】在具体的学习内容部分，系统从“概念”、“作用”、“示例”三个方面对知识点进行多方面、多角度的阐述（图 5）。



图 5 知识点相关的图文介绍

【交互步骤 2-1】在问卷测试部分，系统会从“是非题”、“单选题”和“多选题”三个题库里随机抽取题目并生成一张百分制的试卷。学生通过勾选题目左边方框的方式回答问题（图 6）。





图 6 理论测试问卷

【交互步骤 2-2】每种题型都有 5 道，分值分别为 25 分、25 分、50 分，学生在答完题目之后，通过点击“提交问卷”按钮上传问卷（图 7）。

5. 对动画角色造型的色彩设计称为

☐ A. 色指定

☒ B. 色饱和

☐ C. 色相似

☐ D. 色对比

**提交答卷**

图 7 点击“提交问卷”上传问卷

【交互步骤 2-3】系统有自动阅卷功能，学生上传问卷后，系统会实时的给出成绩和答案（图 8）。本次成绩是同一学生的唯一成绩，有效成绩只有这一次。系统可以持续的给出考卷，学生可以继续在中系统回答题，后面的测试结果只用来辅导学生对理论知识的掌握程度，不会更新或覆盖之前的成绩。

**错误** 5. 对动画角色造型的色彩设计称为

- ☒ A. 色指定
- ☒ B. 色饱和
- ☐ C. 色相似
- ☐ D. 色对比

图 8 系统自动阅卷并给出正确答案



【交互步骤 3-1】在专项练习部分，系统提供“场景设计”、“角色设计”、“虚拟拍摄”、“智能剪辑”四个项目。针对每个项目，虚拟仿真系统都提供了定制的特色场景，以供学生学习对应知识点。学生点击“开始练习”（图 9）就进入某个项目的专项练习。



图 9 专项练习选择界面

【交互步骤 3-2】每个专项的操作方式是系统的，这里以“场景设计”为例。这里提供的是一个“海中欧式别墅”（图 10），系统会提示学生考察的知识点，比如这里考察场景透视中的“焦点透视”知识点，学生需要回忆起理论学习部分的场景透视知识点，并通过移动摄像机的方式拍摄场景，得到最能体现焦点透视的位置和角度。



图 10 场景透视练习：系统提出练习要求

【交互步骤 3-3】画面的右上角显示的就是摄像机的视角，学生通过移动摄像机并同时观察右上角的画面（图 11），得到系统要求的位置和视角，并通过点击红色的按钮，对场景进行拍摄。



图 11 场景透视练习：操作视图

【交互步骤 3-4】学生通过反复调整摄像机的位置和角度，联系所学的理论知识，得到最满意的场景视图，系统会对视图的质量做一个基本的判定。



图 12 场景透视练习：完成拍摄

【交互步骤 4-1】在角色扮演部分，虚拟仿真系统会提供更优美、更有特色、更有沉浸感的综合训练场景，目前可供选择的初始场景有《江南忆》、《兰若寺》、《西湖印象》、《现代都市生活》等，后期会开放场景上传和定制，学生可以根据自己兴趣或者教师的要求选择一个（或多个）综合实践项目场景（图 13），进行角色扮演的体验。

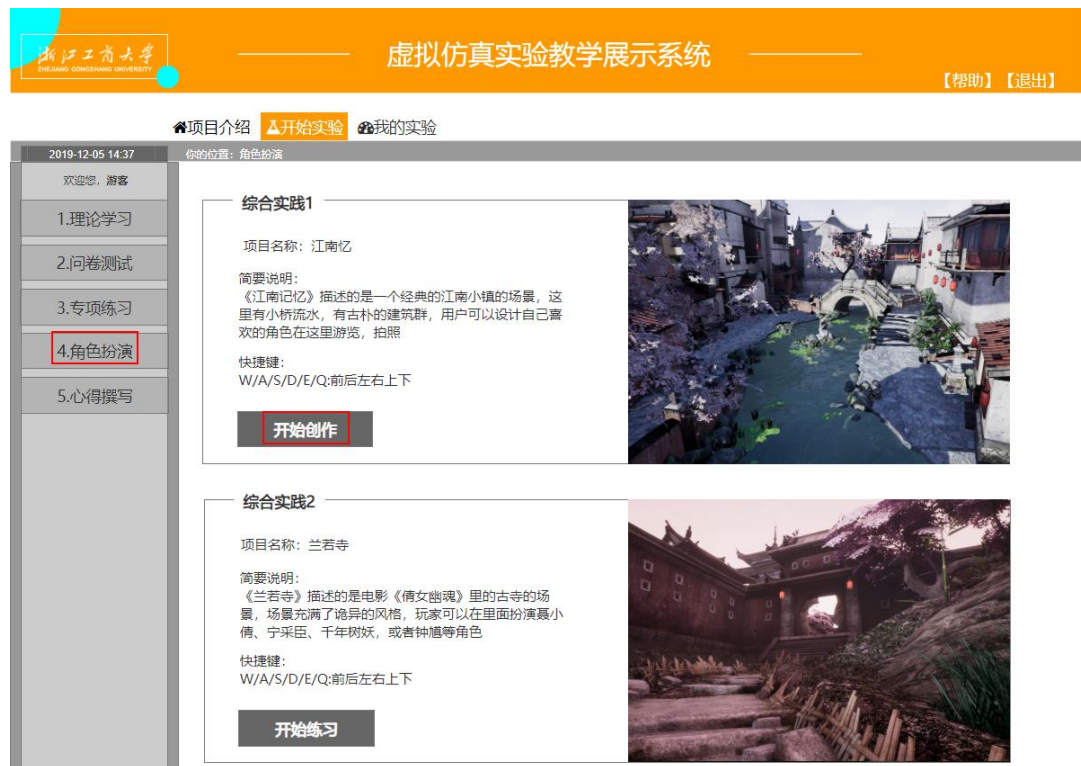


图 13 角色扮演：综合实践项目选择界面



【交互步骤 4-2】这里以《江南忆》为例，学生进入虚拟环境中，可以通过 W/S/A/D/E/Q 等键盘按键在场景中向前/后/左/右/上/下移动，对场景进行熟悉（图 14）。



图 14 角色扮演：熟悉场景并温习相关知识

【交互步骤 4-3】在场景设计环节，学生通过在场景移动的方式温习“主题风格”、“空间结构”、“透视关系”、“材质灯光”等知识点，系统也会在对应的位置给出知识点的提示。

【交互步骤 4-4】在角色设计环节，系统会提供角色设计关卡，学生在这里可以对角色的原型、外型、装束和动画等多个方面进行设计（图 15）。



图 15 角色扮演：角色设计关卡

【交互步骤 4-5】在角色设计环节，系统也会提供一个角色库（图 16），对于想快速体验场景的同学来说，可以把角色库中的角色直接拖入场景中，马上就可以体验到角色与场景的互动。



图 16 角色扮演：角色库

【交互步骤 4-6】学生把角色拖入场景中，体验场景和角色的交互（图 17）。通过不断地切换摄像头的位置和视角，观察场景和角色是否协调，比如角色的装束与场景的材质灯光是否和谐。学生需要多次重复 4-4、4-6 来完成场景和角色的最终设计。

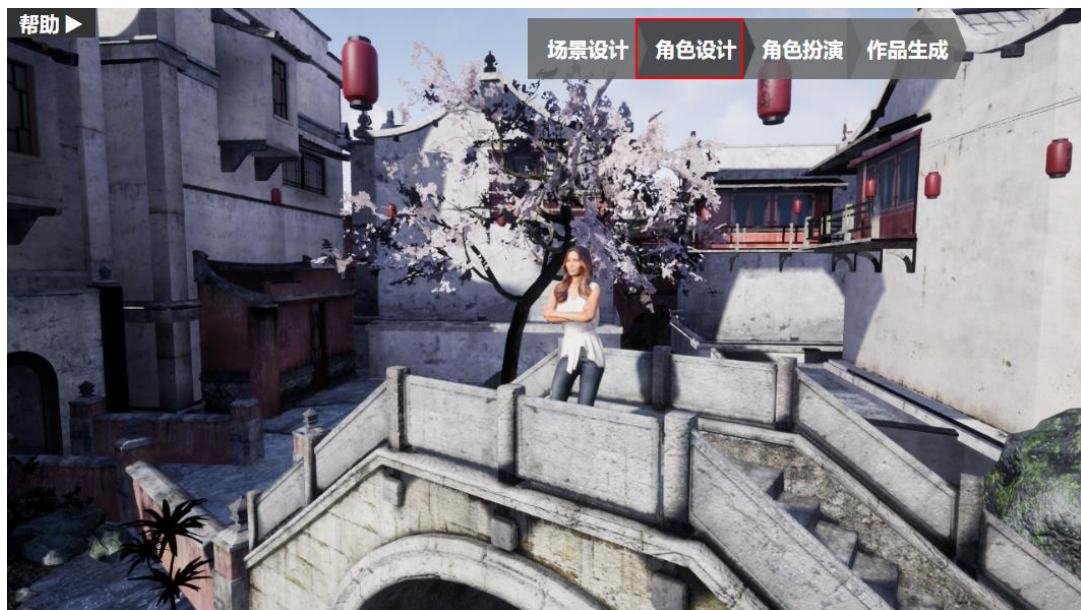


图 17 角色扮演：场景和角色的协同设计

【交互步骤 4-7】学生以交互的方式持续在场景中放置多个设计好的角色，并给每个角色设计动画（图 18），多个角色在场景中演绎出一场大戏。





图 18 角色扮演：多角色动画设计

【交互步骤 4-8】学生在场景中使用虚拟摄像机，利用学习的景别、景深、构图、运镜的拍摄技术，对场景人物进行拍摄（图 19），提交系统后可用于后期剪辑。



图 19 角色扮演：虚拟拍摄

【交互步骤 4-9】学生点击“我的实验”按钮，进入素材管理页面，这里学生可以查看素材库中的视频、音频、图像等素材，学生可以交互的预览这些素材，并可以上传本地的素材以供后期剪辑使用。



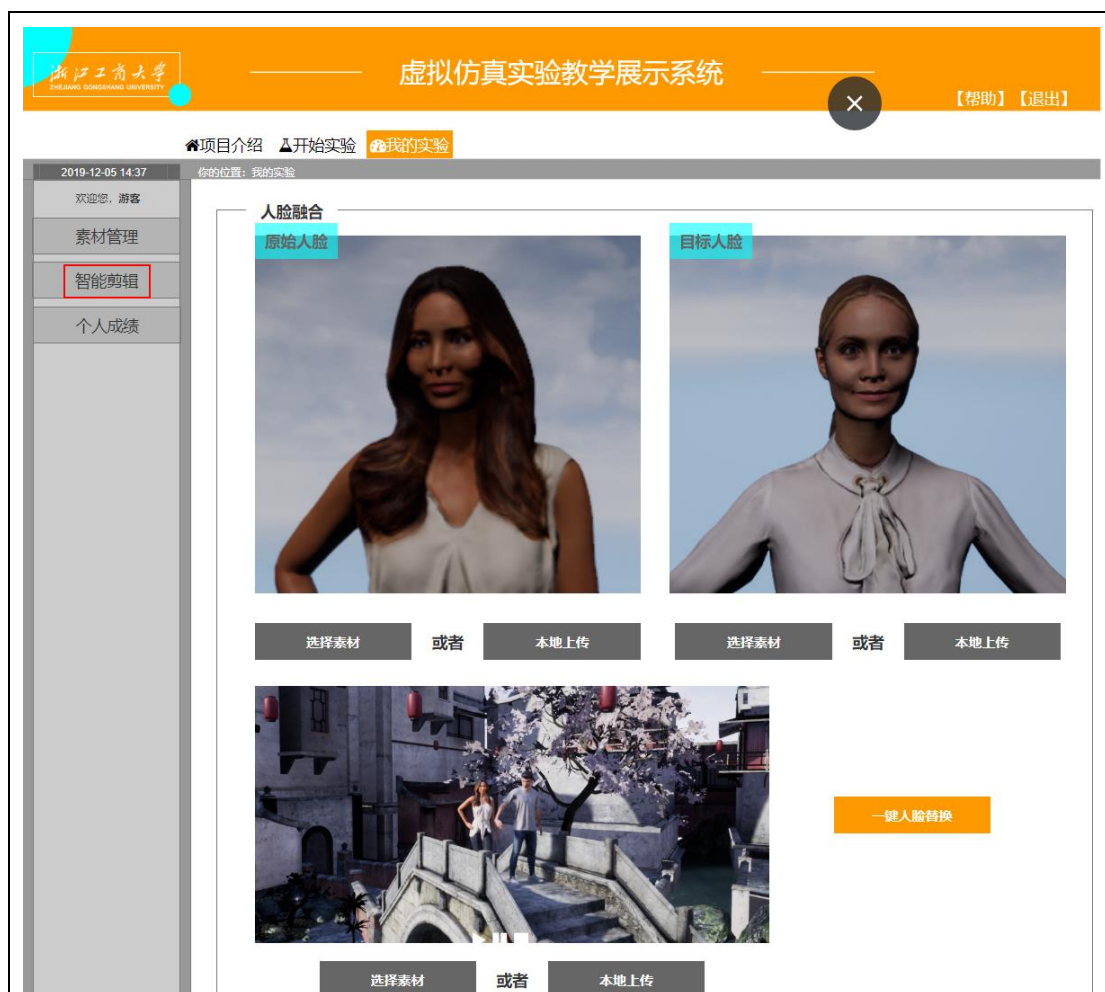


图 21 智能剪辑：人脸融合界面

【交互步骤 4-11】学生在“智能剪辑”模块还可以采用“风格迁移”等人工智能技术对画面的风格进行改变（图 22），实现更加丰富多彩的艺术效果。

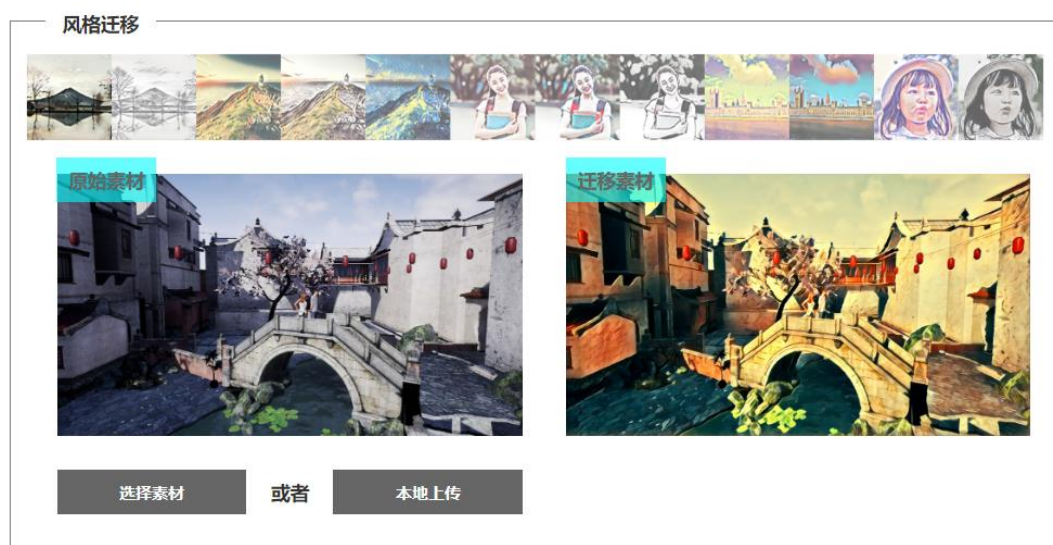


图 22 智能剪辑：风格迁移界面



【交互步骤 4-12】最后，学生在“智能剪辑”模块提供的“素材剪辑”功能，对拍摄的素材、加工的素材，以及本地上传的素材进行最终的剪辑，把最终创作的短视频作品提交到虚拟仿真系统。

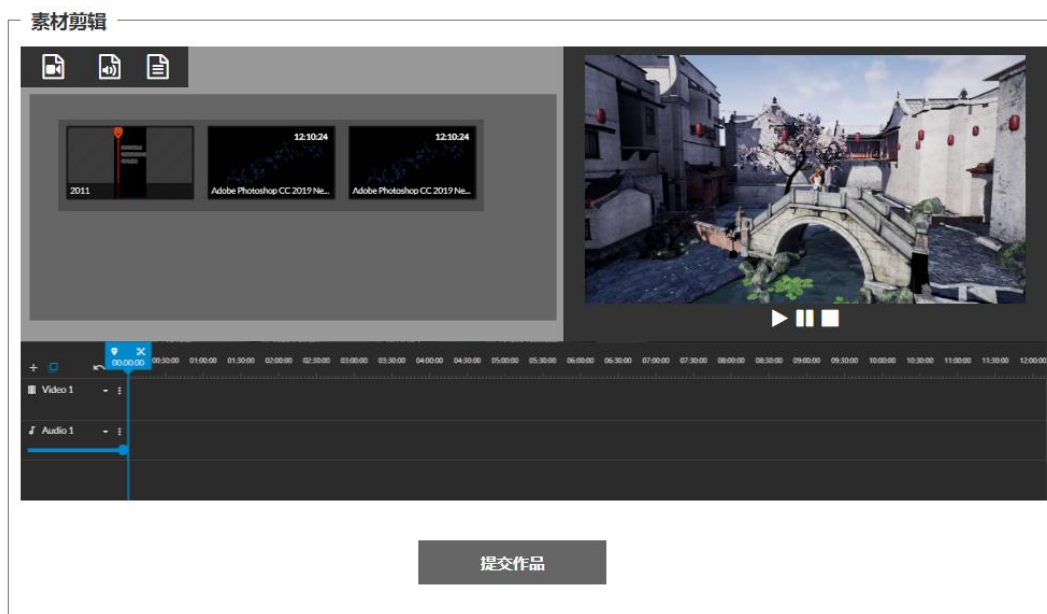


图 23 智能剪辑：素材剪辑界面

【交互步骤 5-1】教师在后台对学生提交的作品进行批改，学生在“我的实验”中的“个人成绩”模块可以查看得分（图 24）。



图 24 查看个人成绩以及批改结果的界面

【交互步骤 5-2】学生点击“批改结果”可以看到教师的详细评阅内容（图 25），可能包

括对镜头中出现的关于场景设计、角色设计、智能剪辑等方面的问题，对于每个问题都给出详细说明，学生通过翻页进行查看。

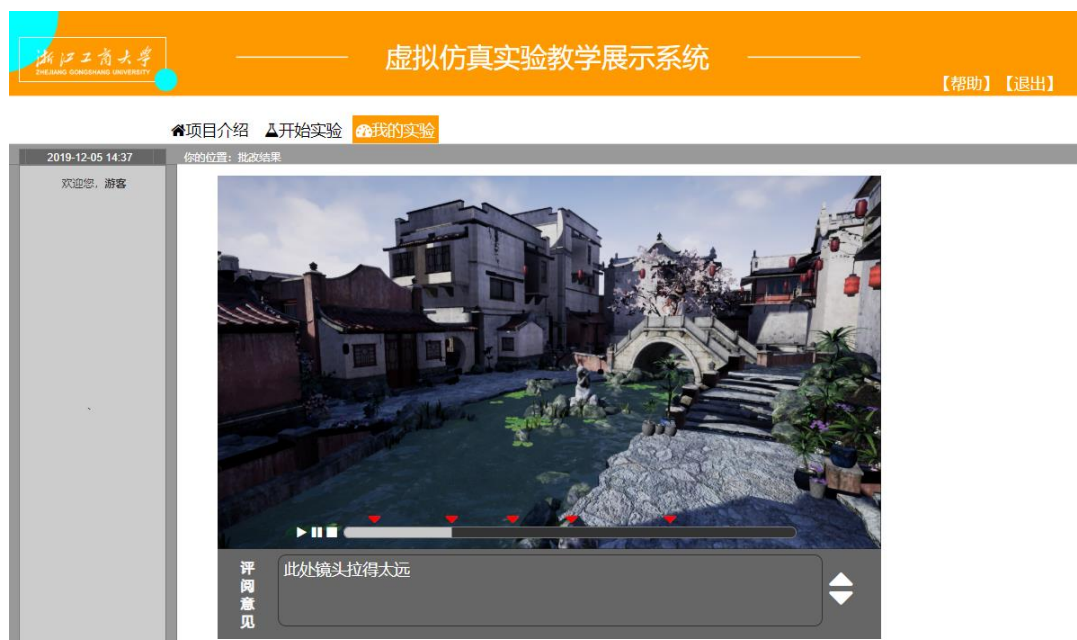


图 25 查看批改结果详情的界面

【交互步骤 6-1】在“心得撰写”部分，学生需要详细描述本次虚拟仿真实验的心得体会，提交给教师审阅。



图 26 撰写个人心得的界面

## 2-9 实验结果与结论要求

(1) 是否记录每步实验结果：☒是 ☐否

(2) 实验结果与结论要求：☐实验报告 ☒心得体会 其他

(3) 其他描述：

与理工实验不同，艺术创作虽有规则可循，但更需要艺术家对其进行灵活且富有创造性的运用，甚至对于陈规的突破。目前世界范围内尚无软件能够合理评价艺术水平，所以，为避免学生迎合刻板的公式与僵化的教条，进而创造力受到束缚，本项目对实验成果的评价将以指导教师评阅意见为主。

## 2-10 考核要求

(1) 考核内容

实验操作考核成绩根据团队协作情况、虚拟仿真实验操作所完成的测试问卷、专项练习、综合实践、最终视频成果以及个人实验报告撰写情况进行综合评定。要求学生通过线上互动式的虚拟仿真实验操作能基本掌握角色扮演相关知识，了解场景设计、角色设计、虚拟拍摄、智能剪辑一般流程，对数字媒体技术的创作和应用有较为全面的认知。

(2) 考核形式

①基础知识问卷测试。系统会从是非题、单选题、多选题三个题库里随机抽题，制作一张百分卷，考查学生对角色扮演中的场景设计、角色设计、场景拍摄和剪辑四个方面知识点的掌握情况。以个人为单位进行考核评分，成绩权重 5%。

②专项练习成绩。学生在系统提供的专项练习模块对理论知识进行实践学习，系统会自动记录学生的操作数据，教师根据这些数据评定学生的专项练习成绩。以个人为单位进行考核评分，成绩权重 10%。

③综合实践成绩。在系统提供的角色扮演模块，学生选择感兴趣的实践项目，进行场景、角色的设计，这些数据系统会自动记录。教师会根据这些数据给出部分综合实践成绩。以个人为单位进行考核评分，成绩权重 15%。

④最终视频的制作水平综合评定。以团队为单位进行考核评分，成绩权重 50%。（加分项：采用快速动画制作工具进行多样化视频制作，按照作品质量酌情加分，加分项权重区间为 3%-5%。）

⑤实验报告评定。以个人为单位进行考核评分，成绩权重 20%。  
各团队及个人总考核成绩于学期末集中评定，并录入教务系统。

## 2-11 面向学生要求

### (1) 专业与年级要求

本实验教学项目主要面向艺术设计学院一、二年级学生开展。

### (2) 基本知识和能力要求

要求具备基础三维建模、视频音频基础知识、计算机网络基本操作等基础知识。

## 2-12 实验项目应用及共享情况

(1) 本校上线时间：2019.8.31

(2) 已服务过的本校学生人数：

(3) 是否纳入到教学计划：☒是 ☐否

(勾选“是”，请附所属课程教学大纲)

(4) 是否面向社会提供服务：☒是 ☐否

(5) 社会开放时间：2019.9.1，已服务人数：

### 3. 实验教学项目相关网络及安全要求描述

<b>3-1 有效链接网址</b> <a href="https://mupanpan.github.io/artsmart">https://mupanpan.github.io/artsmart</a>
<b>3-2 网络条件要求</b> (1) 说明客户端到服务器的带宽要求（需提供测试带宽服务） 最低带宽要求：单客户端 $\geq 10\text{Mbps}$ (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） 10000
<b>3-3 用户操作系统要求（如 Windows、Unix、IOS、Android 等）</b> (1) 计算机操作系统和版本要求 操作系统为 Windows 10 或 IOS 10 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： <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
<b>3-4 用户非操作系统软件配置要求（如浏览器、特定软件等）</b> (1) 需要特定插件 <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 (勾选“是”，请填写) 插件名称 插件容量 下载链接 (2) 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） ①推荐的系统分辨率为 1920*1080； ②建议使用 Google Chrome 浏览器（版本 $>65$ ）进行浏览。
<b>3-5 用户硬件配置要求（如主频、内存、显存、存储容量等）</b> (1) 计算机硬件配置要求 CPU 推荐使用 Intel 双核以上级别；内存至少 1G 以上；建议用户显示器的分辨率调至 1280 $\times$ 720；系统硬盘剩余空间不小于 16G。 (2) 其他计算终端硬件配置要求 无
<b>3-6 用户特殊外置硬件要求（如可穿戴设备等）</b> (1) 计算机特殊外置硬件要求 VR 眼镜：HTC VIVE、Oculus 等（非必须） (2) 其他计算终端特殊外置硬件要求 ①无人机航拍摄影摄像系统。 ②便携式智能摄像头。

### 3-7 网络安全

(1) 项目系统是否完成国家信息安全等级保护 ☐是 ☒否

(勾选“是”，请填写)      级

#### 4. 实验教学项目技术架构及主要研发技术

指标		内容
系统架构图及简要说明		<div><div>应用层</div><div>智能化角色扮演虚拟仿真系统</div></div>
		<div><div>仿真层</div><div><div>可视化</div><div>虚拟设备</div><div>图形绘制</div></div><div><div>建模与装配</div><div>场景构建</div><div>角色构建</div><div>模型装配</div></div><div>仿真分析</div></div>
		<div><div>通用服务层</div><div>开放式虚拟仿真实验教学管理平台</div><div>实验教务管理</div><div>实验教学管理</div><div>理论和学习</div><div>实验资源管理</div><div>智能指导</div><div>互动交流</div><div>实验结果自动批改</div><div>实验报告管理</div><div>教学效果评估</div><div>项目开放共享</div><div>集成接口工具</div></div>
		<div><div>支撑层</div><div><div>安全管理</div><div>身份认证</div><div>认证中心</div><div>容器和服务认证</div><div>访问控制</div></div><div><div>服务容器</div><div>服务部署</div><div>服务监控</div><div>服务批处理</div><div>服务通知</div></div><div><div>数据管理</div><div>数据访问</div><div>数据缓存</div><div>数据转换</div></div><div><div>资源管理与监控</div><div>域管理</div><div>日志统计</div><div>系统管理</div></div><div><div>资源管理</div><div>与监控</div></div></div>
		<div><div>数据层</div><div><div>用户信息</div><div>实验数据</div><div>题库</div><div>典型实验库</div><div>基础元件库</div><div>规则库</div></div></div>
实验教学项目	开发技术	<input checked="" type="checkbox"/> VR <input type="checkbox"/> AR <input type="checkbox"/> MR <input type="checkbox"/> √3D 仿真 <input type="checkbox"/> 二维动画 <input checked="" type="checkbox"/> HTML5 其他_____
	开发工具	<input type="checkbox"/> Unity3D <input type="checkbox"/> 3D Studio Max <input type="checkbox"/> Maya <input type="checkbox"/> ZBrush <input type="checkbox"/> SketchUp <input type="checkbox"/> Adobe Flash <input checked="" type="checkbox"/> Unreal Development Kit <input type="checkbox"/> Animate CC <input checked="" type="checkbox"/> Blender <input type="checkbox"/> Visual Studio <input type="checkbox"/> 其他_____

	<div>运行环境</div>	<div>服务器 CPU <u>4</u> 核、内存 <u>8</u> GB、磁盘 <u>100</u> GB、 显存 <u>12</u> GB、GPU 型号 <u>gtx titan x</u> 操作系统 <input checked="" type="checkbox"/>Windows Server <input type="checkbox"/>Linux <input type="checkbox"/>其他 具体版本_____</div> <div>数据库 <input checked="" type="checkbox"/>Mysql <input type="checkbox"/>SQL Server <input type="checkbox"/>Oracle 其他_____</div> <div>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）</div>
	<div>项目品质（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）</div>	<div>显示刷新率 25fps； 分辨率 1920*1080， 1280*720； 动态贴图，静态贴图</div>



## 5. 实验教学项目特色

（体现虚拟仿真实验教学项目建设的必要性及先进性、教学方式方法、评价体系及传统教学的延伸与拓展等方面的特色情况介绍。）

### （1）实验方案设计思路：

本实验教学项目在方案设计上具有如下特色：

#### 1. 精准掌握教学中的“痛点”，坚持“能实不虚”的虚拟仿真原则

“角色扮演”这项活动过去是比较小众的亚文化现象，但目前在年轻人中正变得越来越流行，年轻人在这些活动中会展示本国、本地区的文化传统和生活习惯。从国内的角度，这有利于浙江省这个传统文化保护比较完善的地方的文化传播和影响扩散；从国际的角度，这是一个向世界展示中国传统文化和现代生活的一个有效方式。正如游戏“模拟人生”，每个人在现实都有自己的“角色”，“角色扮演”这些活动如果以传统的方式进行，需要以极高的成本制作场景，玩家也需要花费不小的成本制作人物角色，而虚拟仿真技术可以有效地解决上述“痛点”，而且“角色扮演”活动中涉及的场景设计、角色设计、虚拟拍摄、智能剪辑等知识和流程在数字媒体艺术专业的多门课程，比如游戏设计、拍摄基础等等，都有广泛的应用。

#### 2. 本虚拟仿真项目可以做到线上线下“虚实结合”，坚持“产学研”的原则

本项目提供的“素材管理”模块不但允许对虚拟仿真系统生成的素材进行管理，更是允许学生上传线下搜集和拍摄的素材。通过“智能剪辑”模块的素材加工和素材剪辑，可以将线上线下两种来源的素材进行整合，实现正在的“虚实结合”。

本项目在实现角色扮演虚拟仿真实验教学这个目标的同时，也把“产学研”作为本项目一个重要实现原则。具体地说，本实验教学项目可以孵化为一个具有经济价值的 IT 项目，可以成为一个集短视频教授、创作与分享的一个平台。

#### 3. 采用先进的学习理论、教学理念

从本质而言，本项目是基于“建构主义学习理论”学生为中心设计的。简单而言，建构主义学习观认为学习是一个意义建构的过程，学习者通过新知识经验的相互作用，来形成、丰富和调整自己的认知结构的过程。本系统正是建立在学生已有角色扮演理论知识的基础上，通过学生在虚拟环境中将这些理论知识“学以致用”，将知识纳入自己的认知结构之中并赋予新的意义，从而完成对于角色扮演理论的内化。

此外，本项目基于知名教育学家布鲁姆“学习目标分类学说”设计了循序渐进的学习过程。布鲁姆认为学习在“认知”维度上可以由低到高划分为“知识”、“了解”、“应用”、“分析”、“综合”、“评价”六个层次，高层次的学习总是发生在低层次学习的基础之上。根据这一被教育界广泛认同的理论，我们设计了本项目的四大模块：“理解”、“应用”、“创作”、“反思”。

### （2）教学方法创新：

#### 1. 优质的情景式教学：

虚拟仿真技术的一大特点是为学生提供情景式的教学环境，本虚拟仿真系统为角色扮演中的场景设计、角色设计、虚拟拍摄三个方面提供了内容丰富、品质卓越的专项训练。

#### 2. 可行的尝试教学：

学生在系统提供的自由、开放式环境中不断地探索和尝试，系统会提供恰当的反馈，协助学生学习。在这个过程中，学生不断地体会到学习的乐趣，潜移默化的学习相关知识点。

#### 3. 有效的比较教学：

此外，本项目基于知名教育学家布鲁姆“学习目标分类学说”设计了循序渐进的学习过程。布鲁姆认为学习在“认知”维度上可以由低到高划分为“知识”、“了解”、“应用”、“分析”、“综合”、“评价”六个层次，高层次的学习总是发生在低层次学习的基础之上。根据这一被教育界广泛认同的理论，我们设计了本项目的四大模块：“理解”、“应用”、“创作”、“反思”。

### （3）评价体系创新：

#### 1. 评价内容更全面

在传统的教学中，教师很难掌握学生的学习过程数据，教师很难对学生的过程给出评价。通过虚拟仿真实验这种教学方式，学生的所有操作流程和数据都有了记录，教师对学生的评价内容就更全面、更准确了。

#### 2. 评价目标更明确

本虚拟仿真项目提供的专项练习和综合实践场景都是限定的，尽管在传统的教学过程中，教师也可以对学生的练习和实践场景进行说明，但受限于人力、物理和环境，学生往往把项目局限在自己生活的小圈子中，缺乏大的格局。通过虚拟仿真实验，一方面可以提供大格局的实践场所，另一方面给学生设定的目标也更明确了。

#### 3. 评价过程更快捷

本系统大量采用流程化、自动化技术，对学生的操作过程和操作结果可以实施的给出评价和反馈，更有利于学生的学习。教师也可以不受空间、时间的制约，访问学生的操作数据，便于给出成绩。

### （4）对传统教学的延伸与拓展：

#### 1. 完善传统教学

本虚拟仿真实验并不是完全取代传统的教学方式，而是做到“线上线下”的有效结合：线上教学节约空间、时间，物力、人力；线下教学有利于团队沟通，培养协作精神。

#### 2. 增强教师能力

大数据、人工智能、移动互联网等技术对传统教学方式构成了极大的挑战，但这也意味着机遇。教师充分利用这些技术，可以更容易的把学生吸引到学习上面，充分发挥学生的积极性。

## 6. 实验教学项目持续建设服务计划

(本实验教学项目今后 5 年继续向高校和社会开放服务计划及预计服务人数)

### (1) 项目持续建设与服务计划:

2019 年 10 月-2020 年 12 月: 建设完成“智能化角色扮演虚拟仿真实验”网络平台及电脑终端客户应用系统并试运行; 完成“智能化角色扮演虚拟仿真实验教学素材库”一套;

2020 年 12 月-2022 年 12 月: 开发完成“智能化角色扮演虚拟仿真实验”手机终端客户应用系统并试运行; 扩充“智能化角色扮演虚拟仿真实验教学素材库”并建设“教学案例库”;

2022 年 12 月-2024 年 12 月: “智能化角色扮演虚拟仿真实验”系统的应用反馈、系统完善、持续建设与更新。

### (2) 面向高校的教学推广应用计划:

2019 年 10 月-2020 年 12 月: 面向浙江省内 10 所艺术设计学院校试运行和开放服务;

2020 年 12 月-2022 年 12 月: 面向华东地区 20 所以上艺术设计学院校的运行和开放服务;

2022 年 12 月-2024 年 12 月: 逐步面向全国所有艺术设计学院校的运行和开放服务。

### (3) 面向社会的推广应用计划:

2019 年 10 月-2020 年 12 月: 初步建设完成“智能化角色扮演虚拟仿真实验”网络平台面向社会教学应用的实训平台分支系统并试运行;

2020 年 12 月-2022 年 12 月: 各类社会实训项目的运行和开展;

2022 年 12 月-2024 年 12 月: 逐步面向全社会运行和开放服务。

## 7. 知识产权

软件著作权登记情况	
软件著作权登记情况	<input type="checkbox"/> 已登记 <input checked="" type="checkbox"/> 未登记
完成软件著作权登记的，需填写以下内容	
软件名称	
是否与项目名称一致	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
著作权人	
权利范围	
登记号	

## 8. 诚信承诺

本人承诺：所申报的实验教学设计具有原创性，项目所属学校对本实验项目内容（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项目的一切资源）享有著作权，保证所申报的项目或其任何一部分均不会侵犯任何第三方的合法权益。

本人已认真填写、检查申报材料，保证内容真实、准确、有效。

实验教学项目负责人（签字）：

年 月 日

## 9. 附件材料清单

### 1. 政治审查意见（必须提供）

（本校党委须对项目团队成员情况进行审查，并对项目内容的政治导向进行把关，确保项目正确的政治方向、价值取向。须由学校党委盖章。无统一格式要求。）

### 2. 校外评价意见（可选提供）

（评价意见作为项目有关学术水平、项目质量、应用效果等某一方面的佐证性材料或补充材料，可由项目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。）

## 10 申报学校承诺意见

本学校已按照申报要求对申报的虚拟仿真实验教学项目在校内进行公示，并审核实验教学项目的内容符合申报要求和注意事项、符合相关法律法规和教学纪律要求等。经评审评价，现择优申报。

本虚拟仿真实验教学项目如果被认定为“浙江省虚拟仿真实验教学项目”，学校将严格贯彻省教育厅的要求，承诺将监督和保障该实验教学项目面向高校和社会开放，并提供教学服务不少于 5 年，支持和监督教学服务团队对实验教学项目进行持续改进完善和服务。

（其他需要说明的意见。）

主管校领导（签字）：

（学校公章）

年 月 日