

实验指导书

实验名称	昆曲表演艺术虚拟仿真实验		
学校	东南大学	学院	艺术学院

实验简介

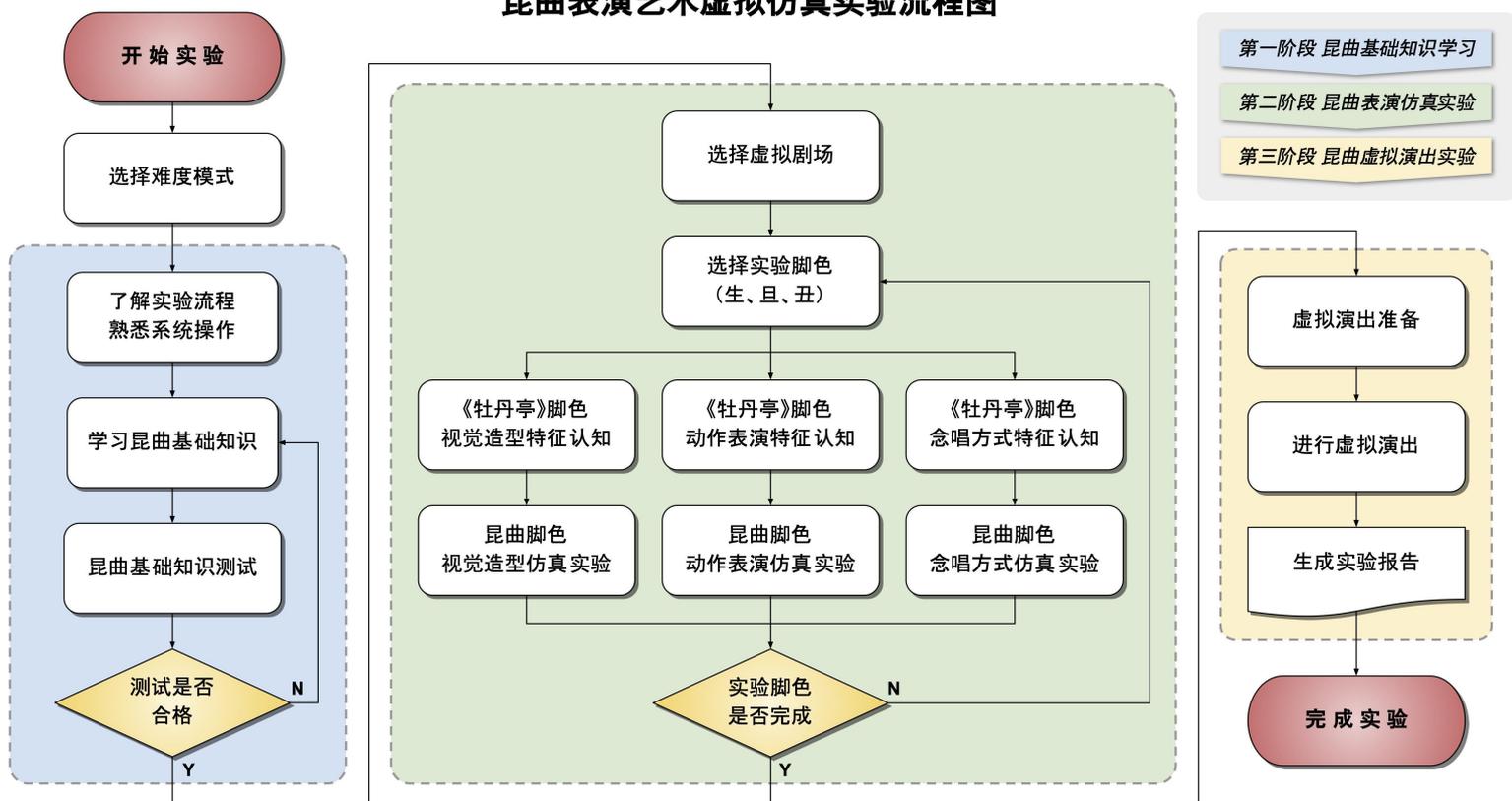
昆曲表演艺术虚拟仿真实验通过科技手段将表演教学转化为仿真实验，是对传统昆曲教学的一次创新。实验为众多院校开展昆曲表演实践的体验式教育提供了“低门槛”的选项，也为众多中国传统表演艺术的虚拟仿真实验教育开辟了道路。

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。

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。

实验流程

昆曲表演艺术虚拟仿真实验流程图



实验具体步骤

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 1）。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 1 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。

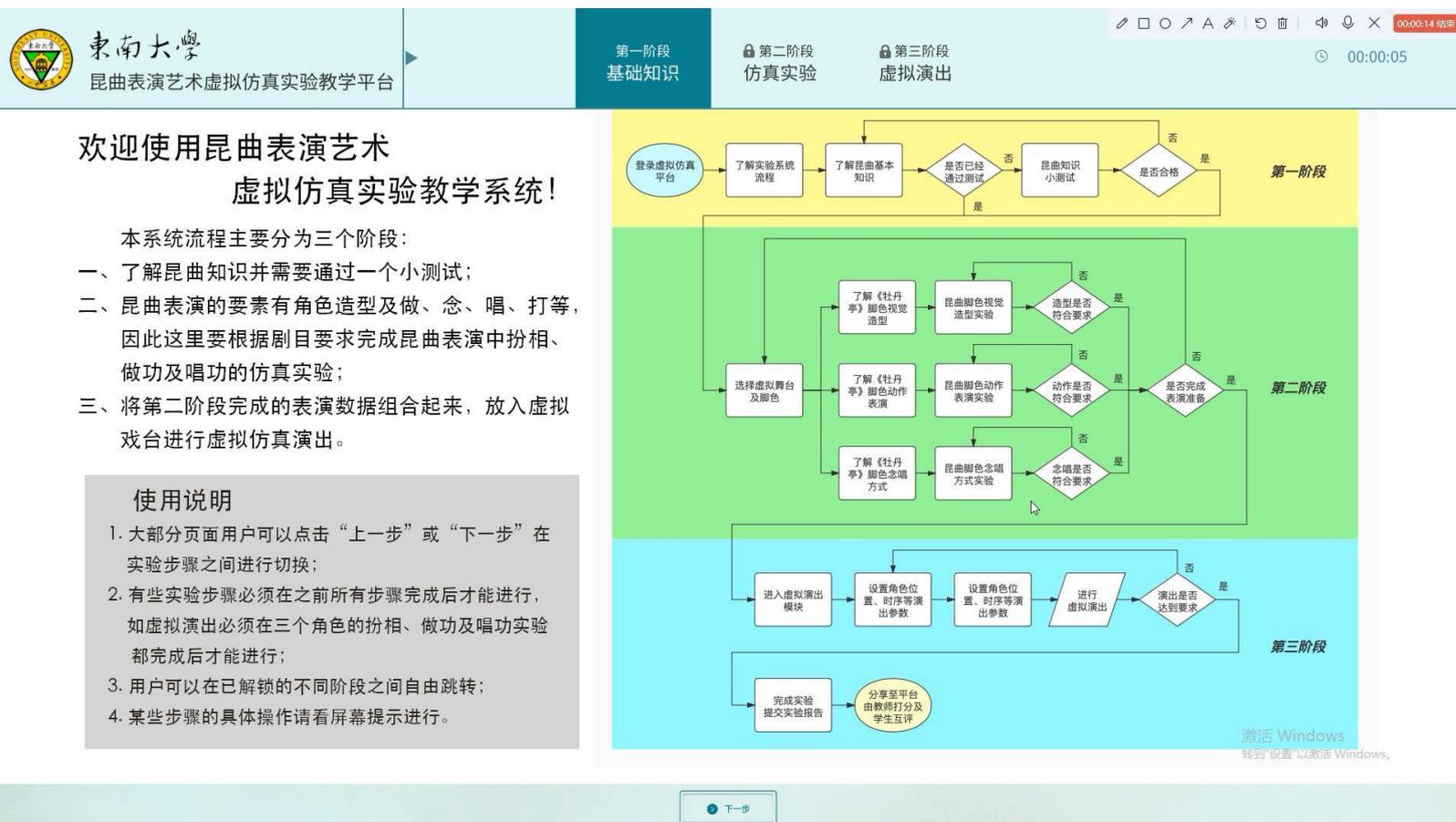


图 7 了解实验原理和流程

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 道单项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。

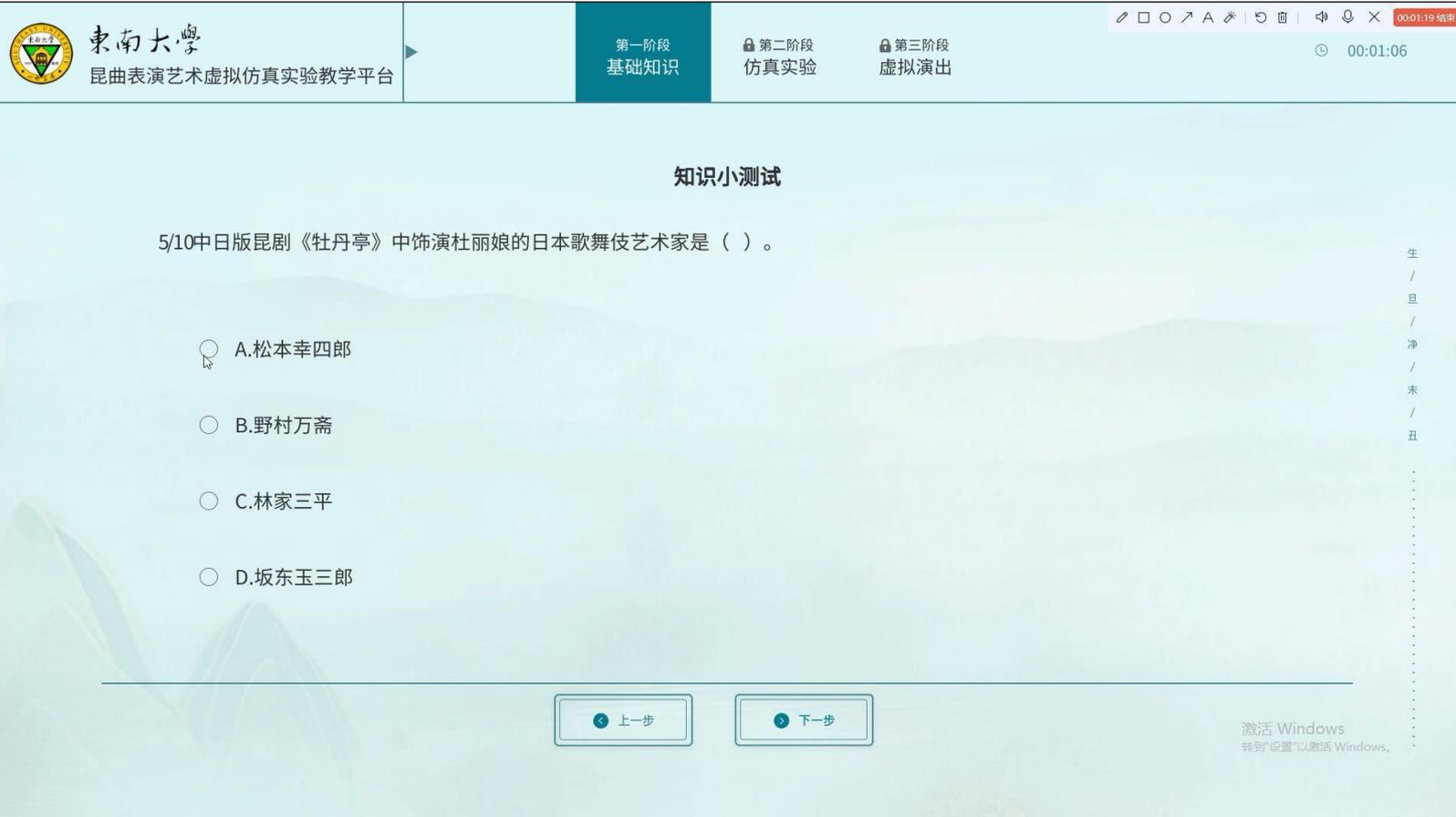


图 9 昆曲基础知识测试

操作结果：系统自动保存测试得分。得到 10 分以上（答对 5 题）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 测试结果

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 18，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。

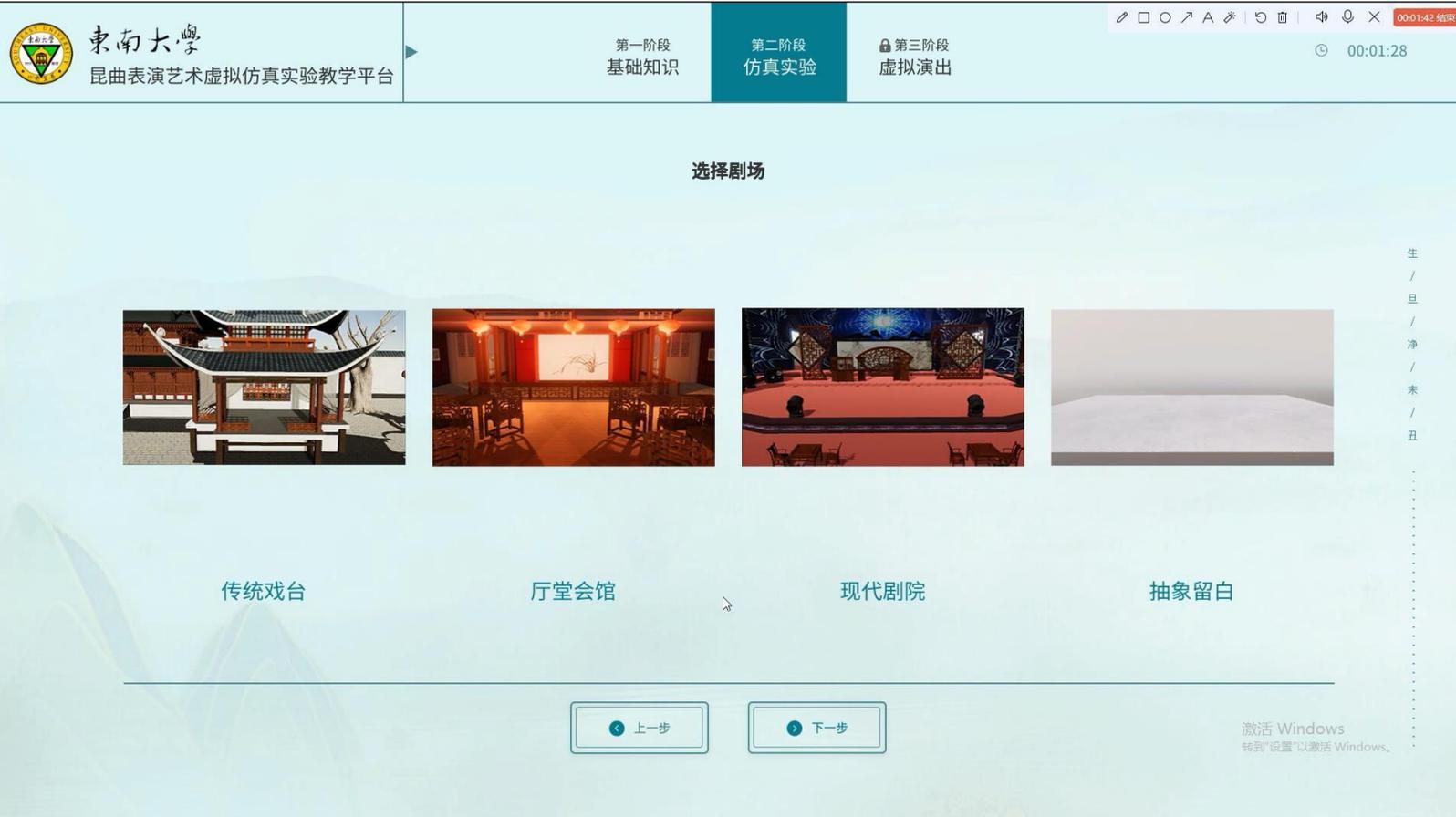


图 11 选择虚拟剧场

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、抽象留白。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。

【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行当进行研究。

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：柳梦梅（生）、杜丽娘（旦）、梦神（丑），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重置。

【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（扮相）、动作表演（做功）和念唱方式（唱功）（图 13）。



图 13 选择表演仿真实验模块

操作结果: 选择完成后自动进入下一步骤。在普通模式下, 某一脚色的三个表演仿真模块都完成后可以进入第三阶段——虚拟演出实验; 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。梦神(丑)只有视觉造型及动作表演两个表演仿真模块。

【步骤 8】了解不同脚色行当的视觉造型特征

操作目的: 学习《牡丹亭·惊梦》中不同脚色行当的视觉造型特征(扮相), 包括妆容特征、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》中柳梦梅(生)、杜丽娘(旦)及梦神(丑)的视觉造型特征(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。



《牡丹亭·惊梦》中的念唱方式

昆曲和其他戏曲一样，都是“以歌舞演故事”。在演出中，“歌”的形式就是唱和念。昆曲各表演技艺中，唱功是最重要的，具有直接且细腻地揭示人物思想感情的功能。于技术层面而言，昆曲演唱要求艺人有很好的歌喉和五音条件。故魏良辅在其著述《曲律》中，开宗明义告诫学曲者，如果“发口拗劣，尖粗沉郁”就应有自知之明，“勿枉费力”。魏良辅还提出了昆曲演唱的批评标准：“听其吐字、板眼、过腔得宜，方可辨其工拙。”吐字、板眼、过腔得宜，也就是魏良辅提出的所谓“三绝”境界，即：字清、腔纯、板正。同时，昆曲演唱和昆曲音乐有着紧密的联系。昆曲音乐柔媚圆润细腻幽长，称为“水磨腔”。曲牌是昆剧声腔音乐的基础，每个曲牌都有专名，如【皂罗袍】、【好姐姐】、【山羊坡】、【集贤宾】等。曲牌总是按照一定的程式先组合成套数，以变



激活 Windows
转到“设置”以激活 Windows。

确认

图 14 《牡丹亭·惊梦》人物视觉造型特征学习 d

操作结果：完成《牡丹亭·惊梦》中不同脚色行当视觉造型特征的学习。

【步骤 9】对柳梦梅的视觉造型进行设计

操作目的：根据剧目要求为柳梦梅进行视觉造型设计，包括选择合适的妆容、服装、头饰及鞋靴等（图 15）。柳梦梅有 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 为柳梦梅设计视觉造型

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柳梦梅造型，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 2 和表 3）。各选项的分值由满分乘以相应权重得到（表 4）。

表 2 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 3 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	

表 4 视觉造型选项及权重一览

脚色	扮相	选项1	权重	选项2	权重	选项3	权重	选项4	权重	选项5	权重	选项6	权重
生	妆容	传统版	1.00	青春版	1.00	无化妆	1.00	传统版(丑)	0.40				
	服装	传统版 (花褶子1)	1.00	青春版 (花褶子2)	1.00	民国风 (长袍)	1.00	上昆版 (花褶子3)	1.00	青素褶子	0.60	图案同选 项1旦	0.60
	头饰	小生巾	1.00	青春版 (小生巾)	1.00	民国风 (礼帽)	1.00	上昆版 (小生巾)	1.00	必正巾	0.60	学士巾	0.60
	鞋靴	厚底靴	1.00	薄底靴	0.80	民国风 (黑布男鞋)	1.00	福字履	0.40				
旦	妆容	传统版	1.00	青春版	1.00	无化妆	1.00	传统版(生)	0.40				
	服装	传统版 (帔1)	1.00	青春版 (帔2)	1.00	民国风 (女学生装)	1.00	上昆版 (帔3)	1.00	青衣褶子	0.60	图案同选 项1生	0.60
	头饰	传统版	1.00	青春版	1.00	民国风 (短发)	1.00	上昆版	1.00	崔氏	0.60		
	鞋靴	绣花彩鞋	1.00	女彩鞋	0.80	民国风 (黑布女鞋)	1.00	福字履	0.40				
丑	妆容	传统版 (豆腐块)	1.00	传统版(生)	0.60	无化妆	1.00	传统版(旦)	0.40				
	服装	传统版 (花褶子)	1.00	开氅	0.60	民国风 (马褂)	1.00	图案同选 项1生	0.60	图案同选 项2生	0.60		
	头饰	(标准)巾+ 五撮髯	1.00	小生巾	0.40	民国风 (瓜皮帽)	1.00	必正巾	0.40	鸭尾巾+ 短夹嘴髯	0.60		
	鞋靴	福字履	1.00	厚底靴	0.60	民国风 (黑布男鞋)	1.00	薄底靴	0.60				

【步骤 10】了解各脚色行当的动作表演程式

操作目的：学习《牡丹亭·惊梦》中各脚色行当的动作表演特征（做功）（图 16）。

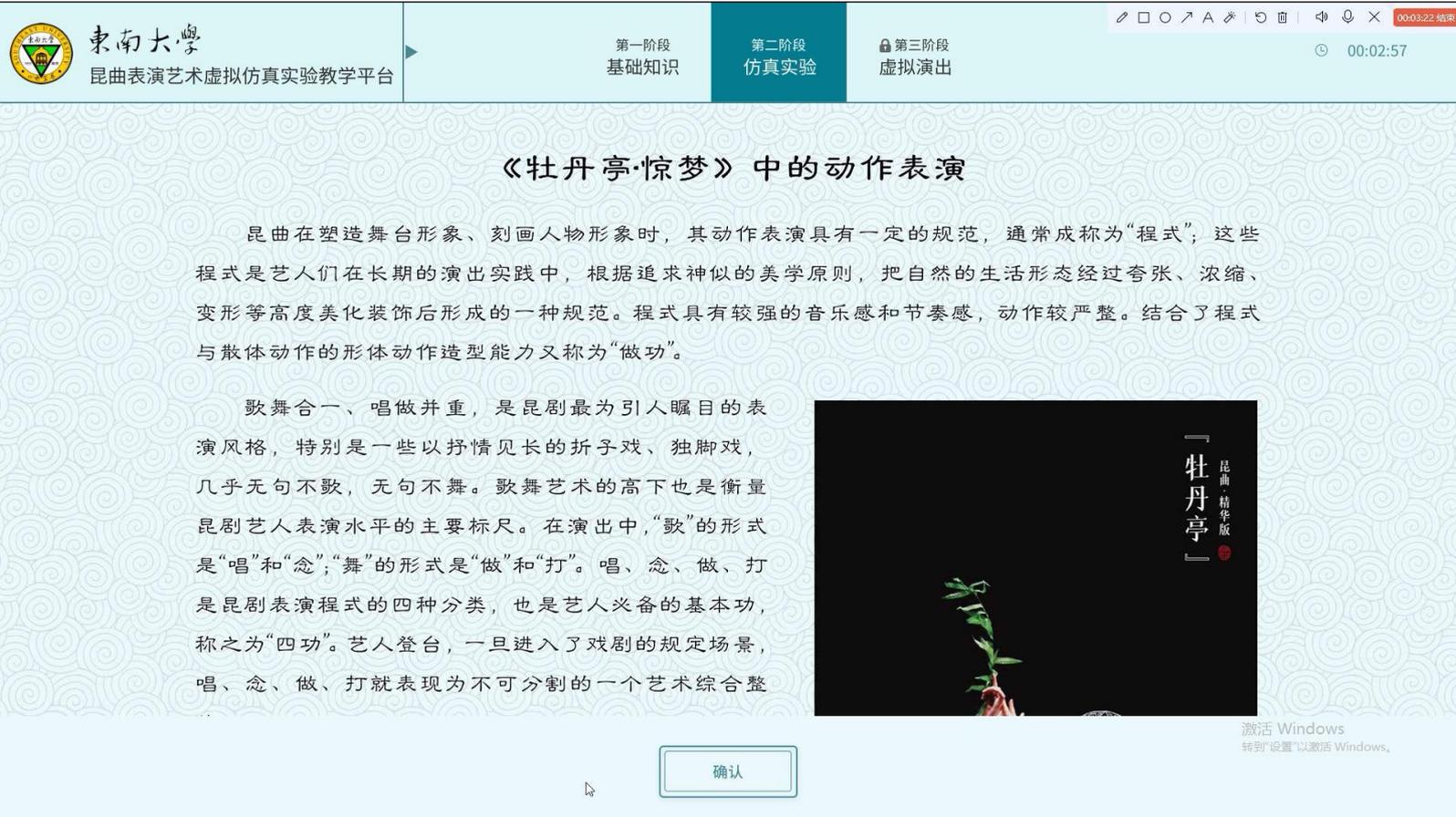


图 16 《牡丹亭·惊梦》中各脚色行当动作表演模式学习

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》中各脚色行当动作表演特征（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《牡丹亭·惊梦》中不同脚色行当动作表演特征的学习。

【步骤 11】为柳梦梅加入动作表演

操作目的：根据剧目要求为柳梦梅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，完成柳梦梅的一整套表演动作（图 17）。



图 17 为柳梦梅加入动作表演

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。

如果学生实在难以确定选项，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）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），动作表演各选项得分为单个选项满分乘以相应权重（表 7）。

表 5 普通模式动作表演（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 进阶模式动作表演（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	

表 7 动作表演选项及权重一览

第一批国家级一流本科课程推荐

脚色 编号	A		B		C		D		
	权重	权重	权重	权重	权重	权重	权重		
生	L0		1.00		1.00		1.00		1.00
	L1		0.60		0.60		0.60		0.60
	L2		0.80		0.80		0.80		0.80
	L3		0.80		0.80		0.80		0.80
	L4		0.40		0.40		0.40		0.40
	L5		0.60		0.60		0.60		0.60
	L6		0.60		0.60		0.60		0.60
	L7		0.40		0.40		0.40		0.40
旦	D0		1.00		1.00		1.00		1.00
	D1		0.60		0.60		0.60		0.60
	D2		0.80		0.80		0.80		0.80
	D3		0.80		0.80		0.80		0.80
	D4		0.40		0.40		0.40		0.40
	D5		0.60		0.60		0.60		0.60
	D6		0.60		0.60		0.60		0.60
	D7		0.40		0.40		0.40		0.40
丑	M0		1.00		1.00		1.00		1.00
	M1		0.60		0.60		0.60		0.60
	M2		0.80		0.80		0.80		0.80
	M3		0.80		0.80		0.80		0.80
	M4		0.40		0.40		0.40		0.40
	M5		0.60		0.60		0.60		0.60
	M6		0.60		0.60		0.60		0.60
	M7		0.40		0.40		0.40		0.40

第

任

【步骤 12】了解不同脚色行当的念唱方式特征

操作目的：学习《牡丹亭·惊梦》中不同脚色行当的念唱方法特征（唱功）（图 18）。

东南大学
昆曲表演艺术虚拟仿真实验教学平台

第一阶段
基础知识

第二阶段
仿真实验

第三阶段
虚拟演出

00:03:22 结束

00:02:57

《牡丹亭·惊梦》中的念唱方式

昆曲和其他戏曲一样，都是“以歌舞演故事”。在演出中，“歌”的形式就是唱和念。昆曲各表演技艺中，唱功是最重要的，具有直接且细腻地揭示人物思想感情的功能。于技术层面而言，昆曲演唱要求艺人有较好的歌喉和五音条件。故魏良辅在其著述《曲律》中，开宗明义告诫学曲者，如果“发口拗劣，尖粗沉郁”就应有自知之明，“勿枉费力”。魏良辅还提出了昆曲演唱的批评标准：“听其吐字、板眼、过腔得宜，方可辨其工拙。”吐字、板眼、过腔得宜，也就是魏良辅提出的所谓“三绝”境界，即：字清、腔纯、板正。同时，昆曲演唱和昆曲音乐有着紧密的联系。昆曲音乐柔媚圆润细腻幽长，称为“水磨腔”。曲牌是昆剧声腔音乐的基础，每个曲牌都有专名，如【皂罗袍】、【好姐姐】、【山羊坡】、【集贤宾】等。曲牌总是按照一定的程式先组合成套数，以变

牡丹亭
昆曲·精华版

确认

激活 Windows
转到“设置”以激活 Windows。

图 18 《牡丹亭·惊梦》中各脚色行当念唱方式学习

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》中各脚色行当念唱方法特征（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《牡丹亭·惊梦》中各脚色行当方法特征的学习。

【步骤 13】为柳梦梅添加演唱

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 为柳梦梅添加演唱

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 6 个错误选项（非标准 1、非标准 2、非标准 3、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）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 8 和表 9）。各选项得分由此片段满分乘以相应权重计算得出（表 10）。

表 8 普通模式念唱方式（唱功）评分表

项目	分值	片段数量	总分值
唱功（生/旦）	8	2	16

表 9 进阶模式念唱方式（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 10 念唱方式选项及权重一览

脚色	编号	选项	A	B
			权重	权重
生	L0	标准1	1.00	1.00
	L1	标准2	1.00	1.00
	L2	京剧	0.60	0.60
	L3	越剧	0.40	0.40
	L4	秦腔	0.40	0.40
	L5	非标准1	0.80	0.80
	L6	非标准2	0.80	0.80
旦	L7	非标准3	0.80	0.80
	D0	标准1	1.00	1.00
	D1	标准2	1.00	1.00
	D2	京剧	0.60	0.60
	D3	越剧	0.40	0.40
	D4	秦腔	0.40	0.40
	D5	非标准1	0.80	0.80
	D6	非标准2	0.80	0.80
	D7	非标准3	0.80	0.80

【步骤 14】对杜丽娘的视觉造型进行设计

操作目的：根据剧目要求为杜丽娘进行视觉造型设计，包括选择合适的妆容、服装、头饰及鞋靴等

（图 20）。杜丽娘有 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 20 为杜丽娘设计视觉造型

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杜丽娘造型，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 2 和表 3）。各选项的分值由满分乘以相应权重得到（表 4）。

【步骤 15】为杜丽娘加入动作表演

操作目的：根据剧目要求为杜丽娘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，完成杜丽娘的一整套表演动作（图 21）。



图 21 为杜丽娘加入动作表演

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。

如果学生实在难以确定选项，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），动作表演各选项得分为单个选项满分乘以相应权重（表 7）。

【步骤 16】为杜丽娘添加演唱

操作目的：根据剧目要求为杜丽娘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 22）。



图 22 为杜丽娘添加演唱

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 6 个错误选项（非标准 1、非标准 2、非标准 3、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 8 和表 9）。各选项得分由此片段满分乘以相应权重计算得出（表 10）。

【步骤 17】对梦神的视觉造型进行设计

操作目的：根据剧目要求为梦神进行视觉造型设计，包括选择合适的妆容、服装、胡须及鞋靴等（图 23）。梦神有 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胡须（如日常妆容）。



图 23 为梦神设计视觉造型

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梦神造型，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 2 和表 3）。各选项的分值由满分乘以相应权重得到（表 4）。

【步骤 18】为梦神加入动作表演

操作目的：根据剧目要求为梦神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，完成梦神的一整套表演动作（图 24）。



图 24 为梦神加入动作表演

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），动作表演各选项得分为单个选项满分乘以相应权重（表 7）。

第三阶段 昆曲经典选段的虚拟演出

本阶段包括步骤 19~步骤 21，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。最终实验结果可以存放在云端，共享给教师 and 同学进行评分。

【步骤 19】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 25）。



图 25 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 20】观看虚拟演出

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 26）。学生可以对演出进行暂停、恢复播放等操作，也可以操纵虚拟摄影机作平移、推拉、旋转等运动。

操作结果：虚拟演出将以截图方式保存在云端，学生可以自行回看演出画面。



图 26 观看虚拟演出结果

【步骤 21】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虚拟仿真实验共享平台。如果对实验结果不满意，可以点击“重新开始”按钮完全重新开始实验。

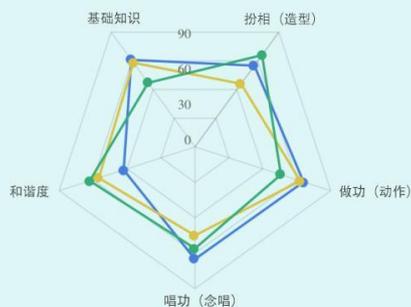
操作结果：系统将实验中各项目分数相加，再根据综合表现得出客观得分，最终生成一份实验报告（图 27）。



恭喜！您已经完成实验！

您的客观得分 100 分

项目	子项目	单项分值	数量	总分值
昆曲基础知识	/	2	10	20
	妆容	6	1	
扮相 (造型)	服装	6	1	24
	头饰	6	1	
	鞋靴	6	1	
做功 (动作)	/	6	4	24
唱功 (演唱)	/	8	2	16
和谐度	/	/	/	8
能力素养	/	/	/	8
实验得分				100



提交报告

重新实验

激活 Windows
转到“设置”以激活 Windows。

图 27 实验报告

实验完成

第一批国家级