

# 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：传统假山叠石构建技艺虚拟仿真实验

专业类代码：1305

负责人：张青萍

联系电话：025-85428752

申报学校：南京林业大学

填表日期：202106

推荐单位：江苏省教育厅

中华人民共和国教育部制

二〇二一年六月

## 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	传统假山叠石构建技艺虚拟仿真实验	是否曾被推荐	○是●否
实验所属课程 (可填多个)	景观设计实训 I、园林工程专项设计、景观工程与管理技术、古典园林设计实训		
性质	○独立实验课 ●课程实验		
实验对应专业	环境设计、风景园林、园林		
实验类型	○基础练习型○综合设计型●研究探索型○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 checked="" type="checkbox"/> 不可逆操作 <input type="checkbox"/> 大型综合训练		
实验语言	●中文 ○中文+外文字幕（语种）○外文（语种）		
实验已开设期次	共 2 次： 1. 2019 年，66 人（环境设计 31 人，风景园林 35 人） 2. 2020 年，65 人（环境设计 26 人，风景园林 39 人）		
有效链接网址	<a href="https://mool.njfu.edu.cn/exp/2.html">https://mool.njfu.edu.cn/exp/2.html</a>		

## 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	张青萍	1965.02	风景园林学院	副院长	教授	13770577861	qpzh@njfu.edu.cn	总体规划设计 在线教学服务
2	黄滢	1980.03	艺术设计学院	副系主任	副教授	13151099086	ydreams2002@163.com	实验课程组织 在线教学服务
3	梁慧琳	1986.07	风景园林学院	无	讲师	15950565404	BonnieSL4@163.com	实验平台搭建 在线教学服务
4	张宁	1968.06	艺术设计学院	系主任	讲师	13813912232	345867563@qq.com	实验平台搭建 在线教学服务
5	丁明静	1987.08	风景园林学院	无	讲师	15345695830	396213680@qq.com	实验课程教学 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	宋鹏昊	1995.11	风景园林学院	无	助教	实验平台搭建 在线教学服务
2	邱冰	1978.06	风景园林学院	副院长	教授	虚拟设备支持 在线教学服务
3	杨云峰	1981.03	风景园林学院	副院长	副教授	虚拟设备支持 在线教学服务
4	张哲	1972.12	风景园林学院	系主任	副教授	专业课程教学 在线教学服务
5	曹磊	1978.07	艺术设计学院	系主任	副教授	专业课程教学 在线教学服务
6	乐志	1979.01	风景园林学院	无	副教授	专业课程教学 在线教学服务
7	吴曼	1978.03	艺术设计学院	副系主任	副教授	虚拟实验指导 在线教学服务
8	郭苏明	1974.11	风景园林学院	副系主任	副教授	虚拟实验指导 在线教学服务
9	庄佳	1983.11	艺术设计学院	无	讲师	虚拟实验指导 在线教学服务
10	季建乐	1978.07	风景园林学院	无	讲师	虚拟实验指导 在线教学服务
11	王喆	1997.11	风景园林学院	无	助教	平台信息建设 在线教学服务
12	陈欣	1996.09	风景园林学院	无	助教	平台信息建设 在线教学服务
13	王晴晴	1997.01	风景园林学院	无	助教	平台信息建设 在线教学服务
14	伍致明	1996.11	南京恒点信息技术有限公司	无	工程师	软件程序设计 技术支持
15	袁婷	1997.08	南京恒点信息技术有限公司	无	工程师	软件 3D 模型设计 技术支持
16	朱军	1977.09	南京恒点信息技术有限公司	无	工程师	软件 3D 模型设计 技术支持
团队总人数：21 人，其中高校人员数量：18 人，企业人员数量：3 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）

#### 一、近 5 年来承担该实验教学任务情况

该实验于 2018 年试用，2019 年投入使用，团队主要成员承担**环境设计专业**《景观设计实训 I》课程和**风景园林专业**《园林工程专项设计》课程的教学任务，已完成 2 个教学周期的实验（各课程中本实验均占 2 学时），培养了**环境设计、风景园林和园林专业**的本科生及研究生。

负责人为南京林业大学江南园林历史与遗产保护研究中心主任；国家教育部建筑学类风景园林教指委委员；江苏省工学 4 类研究生教指委委员；江苏省 333 工程学术带头人。

#### 二、教学研究

1. 国家级一流本科专业建设点，风景园林，教育部，主持；
2. 国家精品资源共享课，园林规划设计，教育部，主持；
3. 国家级实验教学示范中心建设，教育部，主持；
4. 省级一流本科专业建设点，风景园林，江苏省教育厅，主持；
5. 国家级虚拟仿真实验教学中心，园林，教育部；
6. 江苏省高校重点实验室建设，风景园林，江苏省教育厅；
7. 省级实验教学示范中心，艺术设计，江苏省教育厅；
8. 教学研究论文：  
“承前启后 精准育人——张青萍谈风景园林专业教育”，《园林》  
“面向园林规划设计的虚拟现实实验室”，《实验室研究与探索》  
“Construction of Micro-course Module Based on Moodle Platform”，  
《Proceedings 2016 Eighth International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation》(EI)

#### 三、学术研究

1. 现存苏州私家园林叠山的三维数字化信息研究，国家自然科学基金面上项目，主持；
2. 遗产活化视角下苏州古典园林功能传承与创新研究，教育部人文社会科学研究规划基金项目，主持；
3. 江南古典园林数据云平台建设，江苏省文化产业发展引导资金资助项目，主持；
4. 基于 GIS 技术的中国城市古典园林遗产保护预警研究——以长三角为例，2011 年博士点基金联合资助（教育部和江苏省教育厅）课题，主持；
5. 国家自然科学基金青年项目，基于预警分析的江苏历史文化村镇遗产保护研究，主持；

6. 江苏省高校哲学社会科学基金指导项目，基于现代城市景观发展的江南古典园林审美形态研究，主持；
7. 发表传统假山叠石论文：
  - “近百年拙政园平面测绘精度评估与研究”，《中国园林》
  - “陈植《园冶》研究述评”，《中国园林》
  - “The integration of terrestrial laser scanning and terrestrial and unmanned aerial vehicle digital photogrammetry for the documentation of Chinese classical gardens – A case study of Huanxiu Shanzhuang, Suzhou, China”，《Journal of Cultural Heritage》(SCI & A&HCI)
  - “Semantic-based 3D information modelling and documentation of rockeries in Chinese classical gardens: A case study on the rockery at Huanxiu Shanzhuang, Suzhou, China”，《Journal of Cultural Heritage》(SCI & A&HCI)
  - “How to survey, model, and measure rockeries in a Chinese classical garden: a case study for Huanxiu Shanzhuang, Suzhou, China”，《Landscape Research》(SSCI)
  - “3D scanning, modeling, and printing of Chinese classical garden rockeries: Zhanyuan’s South Rockery”，《Heritage Science》(SCI & A&HCI)

#### 四、教学奖励

1. 基于“链式理论”的园林专业系列教材建设（教材），国家教学成果二等奖，教育部
2. 风景园林五化法实验教学体系构建，国家教学成果二等奖，教育部
3. 国家级优秀教学团队，风景园林规划设计课程群，教育部
4. 第六届中国大学生艺术展演，非遗手工艺系列短视频创作实践工作坊，二等奖，教育部
5. 第六届中国大学生艺术展演，北湖之渔，一等奖，教育部
6. 江苏省高校微课教学比赛，景观亭的 AutoCAD 辅助设计，三等奖，江苏省教育厅
7. 江苏省高等学校大学生实践创新训练计划项目，江苏省教育厅
8. 第二届“憧憬美丽中国”艺术设计大赛，银奖，中国林学会
9. 第二届全国高校数字创意教学技能大赛，三等奖，全国高等院校计算机教育指导委员会

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）

#### 一、实验的必要性与实用性

##### 1、能够帮助学生了解和热爱传统文化，培养文化自信

中国传统假山叠石，作为世界文化遗产重要组成部分，是融合中国哲学思想、美学精神和绘画理念于一体的综合艺术，体现了中国传统的山水画意、审美意境和人文情怀，具有极高的传统文化价值与艺术魅力，对其传统技艺的保护传承是坚定大国文化自信和增强文化自觉的力量之源。对传统假山叠石构建技艺的认知与训练，将社会责任、职业道德、价值追求等**立德树人**、**课程思政教育**等要素融入教学项目，能够让学生理解中国传统假山叠石的文化内涵和技艺要领，使其切实体验和感受中国传统文化技艺的魅力，触发其对**大国工匠精神**的理解和**文化自信**的价值感认同。将这些理想信念与追求融入教学过程，成为**高校人才培养**的重要教学任务。

##### 2、传统假山叠石技艺是艺术类专业人才培养的重要要素

中国古典园林的相关课程是**环境设计、风景园林及园林专业的必修课**（图1），是**艺术专业人才培养的核心要素**。传统假山叠石构建技艺营造也是现有《景观设计实训I》和《园林工程专项设计》等课程大纲及新的人才培养方案要求的**教学内容和核心知识点**。该**实验围绕培养方案**的教学目标和教学目的，**能够有效支撑本科人才培养**。通过线上虚拟仿真实验训练的创新教学方法，实现了学生对中国传统假山叠石构建技艺的理解和掌握，**培养了学生对复杂工程问题的解决能力**，完成艺术及相关专业的教学目标。虚拟仿真实验突破了传统假山叠石构建技艺现实教学的局限和瓶颈，综合培养学生掌握传统假山叠石构建技艺的能力，解决教学的重点难点。是实现**教学内容紧扣文化遗产科研成果转化的目标**，**实现传统文化的现代传承和前沿科学成果反哺实际教学**。对培养学生专业素质和职业精神，提高专业人才培养效率和质量，在完善专业知识体系，提高课程的实施效率，在实现人才培养与完成人才培养目标方面，起到了至关重要的作用。

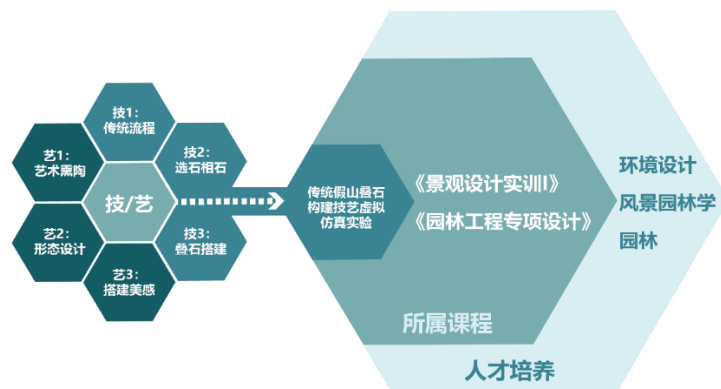


图1 实验目的与人才培养关系图

### **3、古园叠山实地演示不可及，新建叠山施工周期长、风险高、不可逆**

中国传统假山叠石的构建技艺是中国古典园林教学的重点和难点。传统教学主要通过课堂教学和现场实践的方式进行。目前，课堂教学多限于文字描述和二维测绘图或照片展示的方式，无法有效展示假山叠石构件、搭建过程和搭建方法。而现场实践教学主要为实地考察古园叠山遗产和新建叠山实操的方式，但古园遗产作为文物保护单位，**无法进行拆解展示构建过程**，故难以对其相关知识进行全面地了解和掌握。新建叠山的实地实操则因：**①堆叠工期较长；②施工危险性高；③工程状况复杂且过程不可逆；④叠石成本高等多方面因素**。因此，目前的传统假山叠石教学无法进行有效教学和实践，难以达到课程知识与技艺训练相结合的目的。**传统假山叠石构建技艺虚拟仿真实验作为实体教学的拓展和补充，能有效弥补实体实验的不足。**

### **4、虚拟仿真实验为传统假山叠石技艺教学提供了实现途径**

将虚拟仿真技术应用于传统叠山构建技艺的教学和实践训练中，利用三维虚拟实景模型展现古园叠山的叠石构件、再现其搭建过程和搭建方法，使用虚拟仿真实验进行新建叠山实操的模拟训练，具有古园叠山可演示、实操代价小、周期短、无危险的优势，能够突破传统教学方式的局限，为环境艺术设计、风景园林和园林等相关专业的学生和从业者解决目前传统叠山技艺传承中的问题，为传统假山叠石技艺教学带来革命性突破。

## **三、教学设计的合理性**

### **1、教学围绕本科人才培养，目标明确、重点突出**

该实验教学目标明确，在强化艺术类环境设计专业自身的专业性与交叉性基础上，注重培养学生综合性设计能力和掌握复杂工程的能力，注重培养学生具备较高的艺术审美和创新思维能力。让学生掌握系统的设计理论与方法。实验紧扣传统假山叠石搭建技艺中的重要知识点和关键技能，教学目标与实验内容环环相扣，实验任务准确把握假山堆叠的学习重难点，能大大提高学生对叠石搭建技艺的理解和掌握。

### **2、教学内容完整，教学过程循序渐进、交互可逆**

该实验内容紧密围绕艺术类本科人才培养方案和课程教学大纲。教学内容服务于教学目的，教学任务安排注重教与学的交互性。在虚拟仿真实验系统中，学生通过各项交互任务，完成传统假山叠石搭建的教学任务。实验步骤按照实际工艺流程设计，难度循序渐进，各环节操作任务服务于教学目的。在此过程中，学生可通过直观的三维效果，反复调整设计，完成最优的叠山方案。交互可逆的教学设计，引导学生进行自主探究式学习，提升了学生叠石搭建和解决假山施工问题的综合能力，教学效果显著。

### 3、教学评估多元，评价方式系统、合理

实验采用**形成性评价**为主，结合了**过程性评价**和**结果性评价**特色，利用虚拟实验平台的特点和优势，通过“相地实验报告”和“叠石训练报告”过程报告，让学生明确实验过程中存在的问题和实验改进的方向，能及时优化实验操作结果，获得更加理想的实验成绩，完成形成性评价。通过专业公式模型的量化方式，对假山形态设计进行参数优化，让学生掌握各类参数调整对实验效果的影响，实现了实验教学的过程性评价。通过“最终实验报告”完成**结果性评价**。通过组内互评中人工评判的方式，将**客观评价和主观评价相结合**。实验综合了多种评价方式的特色，在教学过程中，学生对知识点和技能有了更深掌握，对自身知识和能力掌握情况有了明确认知，教师对假山叠石技艺教学过程和学生学习情况有了更清晰的了解。

## 四、实验系统的先进性

### 1、理念先进、构思新颖

实验将真实项目内容和实践流程融入到虚拟实验操作过程中，整体构思新颖，**理念先进**，在同专业教学中，都具有**前沿性**。在高校同类课程中有很好的**导向性和示范性**。在**提高学生的综合素质和教学质量方面，效果显著**。实验通过虚拟现实交互式沉浸式体验，让学生对传统假山技艺进行深度学习，更易于知识技能的掌握。实验还原传统假山叠石技艺整个流程，将真实场景、真实材料和真实流程进行仿真，以虚拟浏览、虚拟设计和虚拟搭建进行训练和学习，结合系统实验评价与学生互评进行实验成果的评价和反馈，**易于学生在线自主完成实验**。达到以虚拟仿真方式进行现实的实验训练，以虚拟技术增强现实的实验效果，营造出虚实有机融合交互式沉浸体验式的虚拟仿真实验系统。

### 2、方法先进、趣味性强

该实验系统依托中国古典园林传统假山实际工程流程，利用三维数字化科研成果反哺教学，将**多年积累的科研数据和最新的学术成果，作为实验设计的支撑**。实验场景以**世界文化遗产——苏州艺圃**为样本，基于真实场地的 1:1 三维数据模型建立 3D 虚拟仿真场景，让学生对古典园林真实场地环境有了**直观、准确**的理解和感知，给实验者带来**身临其境的体验感**。教学设计与实际项目与工程环节紧密相扣，人机交互式实验模式激发学生学习动力。叠石训练过程中的**及时反馈与优化操作**，能有效地激发学生探索知识的热情。叠石设计过程中，引入**优于传统主观审美的量化式优化方式**，能激发学生的学习兴趣，实验环节融合了环节设计基础知识，能激发学生对已有知识的活学活用，互评环节的加入也有效启发学生进行思考，实验系统的整体设计具有较强的趣味性。

### 3-2 实验教学目标（实验后应该达到的知识、能力水平）

#### 1、场地数据类别及采集方法

本实验设计了场地数据采集训练环节，实验过后学生应掌握需要采集的场地数据类别及采集方法的知识点，达到熟练进行场地数据采集并获取虚拟仿真场地信息的能力。

#### 2、假山特征类别及分析方法

本实验设计了假山特征分析训练环节，实验过后学生应掌握分析假山特征类别及分析方法的知识点，达到熟练对假山的特征进行分析和分类的能力。

#### 3、叠石设计内容及要点

本实验设计了叠石设计训练环节，实验过后学生应掌握叠石设计的内容和设计要点的知识点，达到熟练进行叠石设计定位和绘制出适宜的叠石形态的能力。

#### 4、基础类型及设计方法

本实验设计了假山基础训练环节，实验过后学生应掌握基础类型和设计方法的知识点。达到能够依据现场场地情况和叠石设计选择适宜的基础类型，设计正确基础类型的能力。

#### 5、石材特征及选石方法

本实验设计了相石选石训练环节，实验过后学生应掌握石材特征和选石方法的知识点。达到能够分辨不同石材特征，并依据叠石设计选择适宜石材的能力。

#### 6、叠石搭建技术和艺术

本实验设计了叠石搭建训练环节，实验过后学生应掌握叠石搭建技术和艺术的知识点。达到能够依据叠石设计，使用适宜的搭建技术方法和搭建艺术方法进行叠石搭建的能力。

#### 7、植物类别及搭配方法

本实验设计了植物搭配设计训练环节，实验过后学生应掌握植物类别和搭配方法的知识点。达到能够使用适宜的植物类别进行植物搭配设计的能力。

### 3-3 实验课时

（1）实验所属课程课时：景观设计实训 I（48 学时），园林工程专项设计（32 学时）

（2）该实验所占课时：2 学时

### 3-4 实验原理

#### (1) 实验原理(限 1000 字以内)

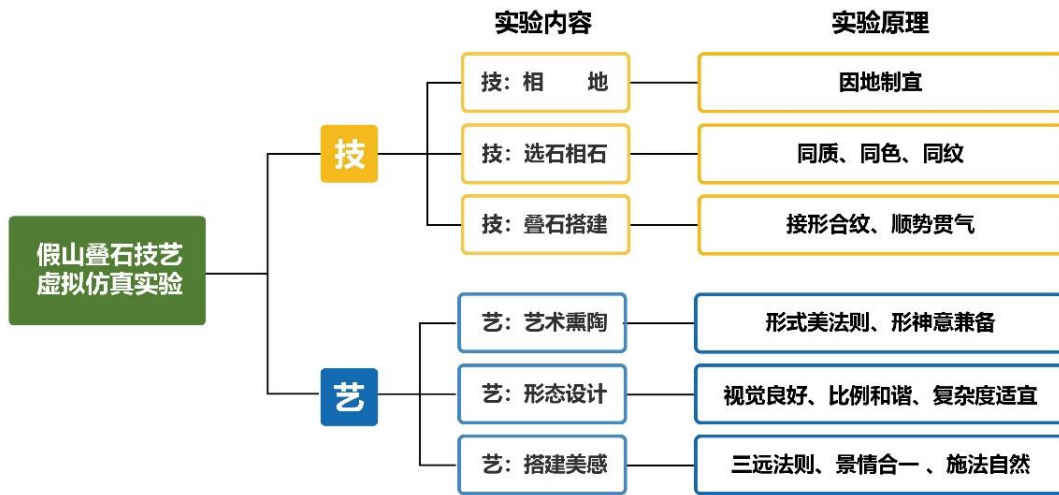


图 2 实验原理示意图

本实验通过收集和整理叠山相关文献、采访和请教叠山传承人，完成叠山理论的总结和叠山技艺的梳理，从而开发此虚拟仿真实验，利用其仿真性和交互性，突破传统教学方式的瓶颈，进行虚拟认知与仿真训练相结合的互动式学习。

假山叠石技艺包含“技”和“艺”，“技”是具有客观方法和具体标准的叠石技术（图 2），“艺”是具有主观审美和抽象概念的叠石艺术。其中各实验内容具有不同的实验原理，“相地”是以因地制宜为实验原理，进行场地漫游，熟悉实验场地；通过选择适宜的仪器（测距仪、无人机、相机等），测量场地尺寸，并对场地中现存的建筑、假山、水体等造园要素进行测量，以全面了解场地的基本情况。“选石相石”的实验原理是在叠石设计过程中，以同质、同色、同纹作为基本准则选择石材。“叠石搭建”是指运用接形合纹、顺势贯气等原理进行搭建，达到叠石搭建的基本要求。“艺术熏陶”基本原理是学生通过知识角等内容的学习和积累，从形、神、意等三个方面对传统叠石技艺进行全面掌握，既要满足形式美法则，又要神意兼具。“形态设计”基本原理是学生通过叠石形态设计时的反复调整，从视觉良好、比例和谐、复杂度适宜三个层面达到实验形态艺术的基本要求。“搭建美感”基本原理是学生在叠石搭建过程中反复尝试，从三远法则、情景合一、师法自然等方面，达到艺术美感度的提升。

知识点：共 7 个

1. 场地数据类别及采集方法
2. 假山特征类别及分析方法
3. 叠石设计内容及要点
4. 基础类型及设计方法

- 5.石类特征及选石方法
- 6.叠石搭建技术和艺术
- 7.植物类别及搭配方法

**(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）**

本实验主要针对**实验过程和实验情景**这两个核心要素进行仿真，以完成假山叠石构建技艺的实验操作及评价。

### **1、实验过程的仿真**

实验过程的仿真分别从叠石流程、拼叠顺序和叠石技法三个层面实现。叠石流程：依照传统的假山叠石构建技艺中叠石的现实实践流程进行重组，构建出相应的任务化和流程化仿真实验步骤。通过此实验步骤，可大体再现真实的叠山过程，实现叠石流程的仿真。而对于叠石工程施工过程中的吊装、运输、采购等部分，进行简化，故叠石流程仿真度约为 80%；拼叠顺序和叠石技法：首先对现实叠石拼叠顺序和叠石技法进行分类，分解出相应的顺序按钮，在叠石过程中使用三维叠山场景和三维叠石进行仿真堆叠，最后在堆叠的过程中选择相应的顺序和技法按钮进行顺序和技法的记录，实现叠石顺序和技法的仿真。叠石顺序和技法的仿真主要对基础和核心的顺序和技法进行仿真，故仿真度约为 70%。

### **2、实验情景的仿真**

实验情景的仿真分别从实验场地和实验材料两个层面实现。实验场地：选取现存古园遗产——苏州艺圃作为实验场地，对其进行三维数字化采集，采集艺圃环境的尺寸、色彩和纹理等环境信息数据。并利用信息数据建设高达 1:1 精度的三维实景模型，选取此模型中的四个场景作为不同类型叠石的实验环境；实验材料：选取不同类型和特征的叠石材料，对其进行三维数字化采集，采集叠石材料的尺寸、颜色和纹理等数据，并记录其重量和价格信息。通过采集得到的数据进行三维实景建模，并对其模型设置相应的重量和价格参数。实现叠石仿真环境和叠山仿真材料共同组成叠山仿真情景，对叠山情景的仿真度约为 90%。



### 3-5 实验教学过程与实验方法

#### 一、教学过程

本实验包括 3 个实验阶段、4 个实验模块、10 个实验环节，各环节包含 1-2 个实验步骤，并设置不同的实验教学方法，对相应的知识点进行虚拟仿真实验操作，让学生掌握相应的知识点，并达到相应的实验操作能力（图 3）。

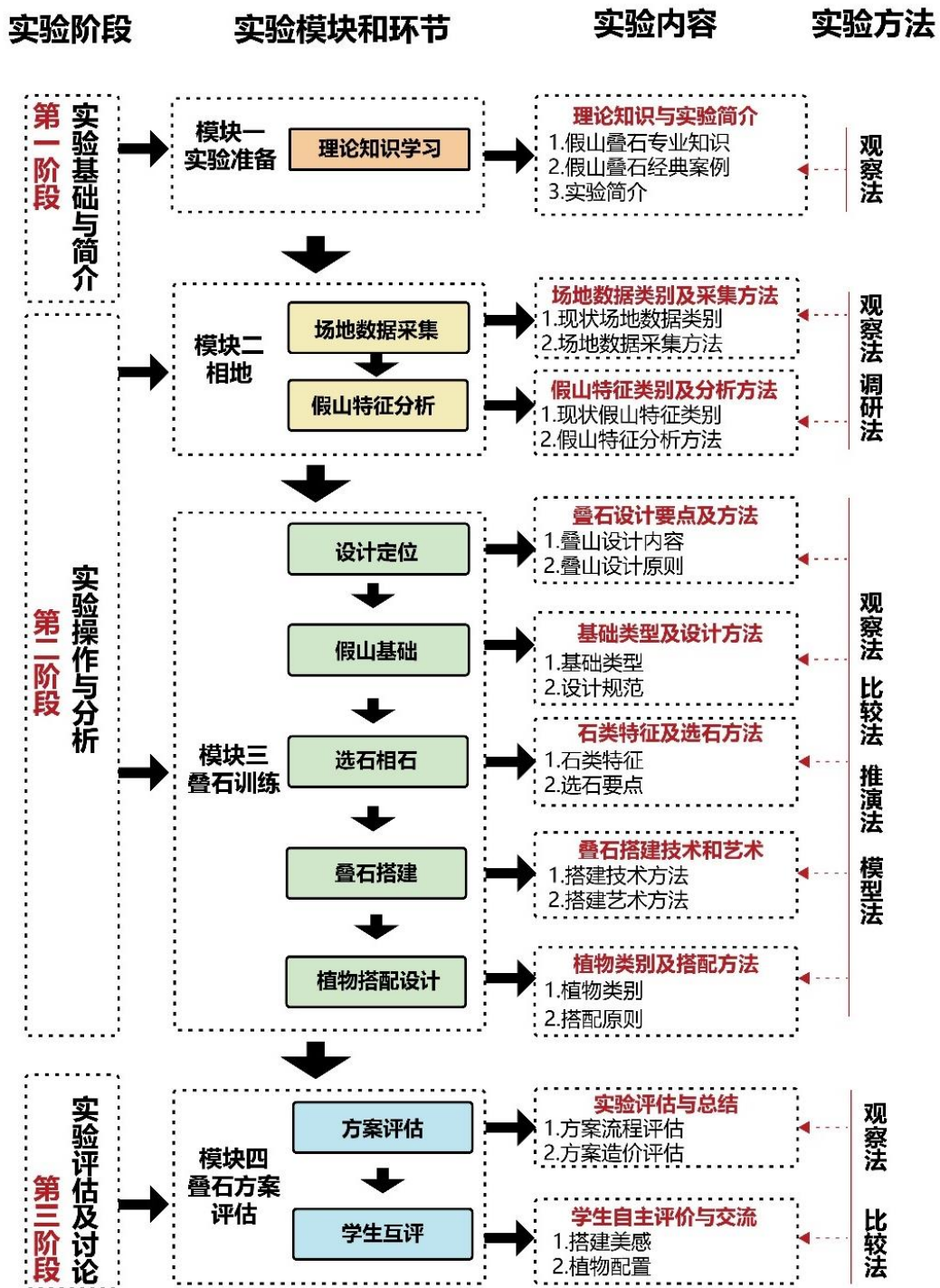


图 3 实验教学过程示意图

### 阶段一：实验基础与简介

本实验“实验准备”模块，通过提供实验简介、实验目的和实验流程等内容，使学生了解实验相关背景知识；通过“知识角”，提供假山叠石相关文献资料、现存假山叠石遗产的三维实景模型、实验教学引导视频，使学生通过文字、图像、题库和三维实景模型，完成假山叠石专业知识和假山叠石景点案例等内容的初步认知，为虚拟仿真实验做准备。

### 阶段二：实验操作与分析

本实验“相地”和“叠石搭建”模块，通过“场地数据采集”、“假山特征分析”、“设计定位”、“基础选型”、“选石相石”、“叠石搭建”和“植物配置”实验任务，让学生掌握相关知识点，具备相应能力。①“场地数据采集”：培养学生掌握需要采集的场地数据类别及数据采集方法的知识点，达到熟练进行场地数据采集，获取场地信息的能力，对场地数据信息进行采集。②“假山特征分析”：培养学生掌握假山特征类别及分析方法的知识点，达到熟练对假山的特征进行分析和分类的能力，对现状假山特征进行分析。③“设计定位”：培养学生掌握叠石设计的内容和设计要点的知识点，达到熟练进行叠石设计定位和绘制出适宜的叠石形态的能力，确定叠石的特征和石类形态特征，进行叠石形态的设计。④“基础选型”：培养学生掌握基础类型和设计规范的知识点。达到能够依据现场场地情况和叠石设计选择适宜的基础类型，设计正确基础数据的能力，对叠石的基础进行设计。⑤“相石选石”：培养学生掌握石材特征和选石方法的知识点。达到能够分辨不同石材特征，并依据叠石设计选择适宜石材的能力。选择适宜的石材，放入材料库。⑥“叠石搭建”：培养学生掌握叠石搭建技术和艺术的知识点。达到能够依据叠石设计，使用适宜的搭建技术方法和搭建艺术方法进行叠石搭建的能力，使用所选的石材进行叠石搭建。⑦“植物配置”：培养学生掌握植物类别和搭配方法的知识点。达到能够使用适宜的植物类别进行植物搭配设计的能力，对叠山方案进行植物配置。

### 阶段三：实验评估及讨论

本实验“叠石方案评估”模块，采用主、客观相结合的综合评价方式，包括方案流程评估、方案造价评估和学生互评三个评价方式，每个评估目标明确：①“方案流程评估”：对整体实验流程、设计流程、堆叠施工流程、叠石工艺流程进行准确性和完整性地评估和打分。该评估展示了学生实验操作步骤和实验知识点的掌握情况，通过分析流程评估、优化实验操作，可进一步加深对实验的理解和知识点的掌握。②“方案造价评估”：依据场地情况和方案设计对基础、石料和植物的价格进行汇总和分析，并进行综合评价。该评估展示了现实叠石工程建设和实施的重要指标，培养学生对实验项目的可实施性和合理性的掌控能力。③

“学生互评”：对叠石作品的“质地”、“形态”、“意境”和“植物搭配”四个方面，分别进行“优秀”、“良好”、“中等”和“及格”四个等级的选择评价，并撰写文字评价。学生通过互评，可加深对实验的认知和知识的理解，提高学生对方案的赏析能力，调动学生的学习积极性。

该实验采用多阶段、多模块、进阶式实验教学，使学生从理论到实践，基于任务驱动，逐步进行叠石搭建技艺实践。实验模块设置明确的教学目的和实验操作任务，使学生在传统假山叠石的虚拟实验操作中掌握知识和实践能力。采用主、客观相结合的综合评价体系，形成自主与创新性的课程评价体系。最终实现了自主设计、探究式学习、团队式评估和闭环评价等多元教学方法的实验教学过程。

## 二、实验方法

虚拟仿真采用调研法、模型法、比较法、推演法、观察法等实验方法。帮助学生科学有效地完成这一实验。

**调研法：**是假山设计施工实践最基本的方法，在本虚拟仿真实验“相地”环节中，学生采用调研法可以掌握现场勘查使用到的仪器、数据采集内容和方法。通过调研法，可以生成设计场地的环境报告。从而能加深学生对场地现状的了解，掌握相地技能，为下一步的假山搭建提供方案设计的依据。

**模型法：**实验建设了世界遗产地“艺圃”的1:1三维模型，实验通过交互操作的流程，梳理了假山堆叠工艺流程，在假山搭建学习环节和搭建实践环节，实验建立了可供假山搭建流程的模型，通过自建模型，将假山搭建流程可视化，有利于学生直观认知理解运用，解决了教学难题。

**比较法：**学生根据方案需求，选择不同数量、规格和成本造价的素材。通过技法运用、造价调控等量化指标，优化和评价方案设计。学生可以研究不同参数变化，对假山综合效果的影响。通过对不同形态指标的参数调整，来优化假山视觉效果。本实验方法，让学生由传统课堂的主观感受，向多角度综合考量转变，从而提高教学效果。

**推演法：**学生在虚拟仿真实验的交互设计界面中，进行平面布局和立面设计，以及相应的平面图和立面图的设计与推演。通过素材的选择与调整，在三维仿真场景中推演自己的假山方案，不断推演优化方案在三维仿真场景中的呈现效果。

**观察法：**通过对假山的场景和搭建作品的观察，让学生具备足够的假山搭建知识储备、推动学生对中国优秀传统文化的发扬与传承，培养学生的工匠精神，通过互评环节中对假山作品的观察，让学生具备对传统假山的鉴赏力。在实验中，通过对假山搭建流程的观察，以及对构建技艺知识的学习，为创作传统假山作品奠定了基础。

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 16 步

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	本步骤通过浏览和查阅实验准备模块和知识角内容。对假山叠石技艺理论知识进行基础的认知，对实验操作和流程进行初步的了解。	10 分钟	-	-	-
2	<p>1.掌握场地要素数据采集内容和采集方法,使用无人机,采集场地、园林建筑、构筑物、假山、主要植物、水体等要素的位置与分布,通过采集并生成平面图纸、立面图纸。</p> <p>2.掌握场地尺寸数据采集内容和采集方法,使用测距仪,采集场地、假山、园林建筑、构筑物、主要植物和水体的尺寸数据,填写完成尺寸表格。</p> <p>3.掌握场地风貌数据采集的内容和采集方法,使用相机,采集现状、色彩、纹理、空间布局、假山主景面的图像,生成风貌图像照片。</p>	10 分钟	<p>1. 要素数据采集（共 3 分）：生成平面图一张，得 1.5 分；生成立面图 1 张，得 1.5 分。</p> <p>2. 尺寸数据采集（共 3 分）：采集获得场地尺寸信息，得 0.6 分；采集获得园林建筑和构筑物尺寸信息，得 0.6 分；采集获得假山尺寸信息，得 0.6 分；采集获得主要植物尺寸信息，得 0.6 分；采集获得水体尺寸信息，得 0.6 分。</p> <p>3. 风貌数据采集（共 3 分），包括：① 空间风貌照片采集，每张 0.3 分，采集 5 张及以上得 1.5 分；② 要素风貌照片采集，每张 0.3 分，采集 5 张及以上得 1.5 分。</p> <p>4. 本步骤共 9 分，当</p>	9 分	操作成绩

			步骤得分大于等于 6 时，数据采集实验通过。当得分小于 6 时，需进行补测，直至获得 6 分及以上。		
3	<p>1.掌握假山类型特征内容和分析方法，根据前期的背景了解和现场调研，正确判断假山类型特征，对假山叠石的整体材料、山形特征、假山功能、山体位置进行正确选择。并选择合适的假山类型。</p> <p>2.掌握叠石类型特征内容和分析方法，对假山石种、石色、石纹进行正确选择。</p> <p>3.掌握假山形态特征内容和分析方法，对假山要素的平面轮廓和立面轮廓进行描绘，并生成场地平面图和立面图。</p>	2 分钟	<p>1. 假山类型特征分析(共 4 分): 共 4 项，每项 1 分。</p> <p>2. 石材类型特征分析(共 3 分): 共 3 项，每项 1 分。</p> <p>3. 提取假山平面和立面形态特征(共 2 分): 其中，提取平面，得 1 分；提取立面，得 1 分。</p> <p>4. 本步骤共 9 分，当步骤得分大于等于 6 时，特征分析实验通过。当得分小于 6 时，需重新分析，直至获得 6 分及以上。</p>	9 分	操作成绩
4	分析环境报告，回顾整个相地实验过程和实验信息，如有遗漏错误可返回进行修改。	2 分钟	-	-	实验报告
5	<p>1.掌握叠石类型内容和设计方法，对假山叠石的整体材料、山形特征、假山功能、山体位置进行正确定位。</p> <p>2.掌握叠石石类内容和设计方法，实现叠石石类的正确定位。</p>	2 分钟	<p>1.叠石类型设计定位(共 4 分): 整体材料特征定位准确，得 1 分；山形特征定位准确，得 1 分；假山功能定位准确，得 1 分；山体位置定位准确，得 1 分。</p> <p>2.叠石石类定位准确，得 1 分。</p>	8 分	操作成绩

			<p>3.本步骤据以上 2 项定位结果和探究次数赋分，所有定位均准确，才允许进入下一步：</p> <p>探究 1 次达到要求，得 8 分；</p> <p>探究 2 次达到要求，得 7 分；</p> <p>探究 3 次达到要求，得 6 分；</p> <p>探究 4 次及以上，得 5 分。</p>		
6	掌握叠石形态设计内容和设计要点，设计合适的假山形态，并生成设计图纸。	10 分钟	<p>1. 绘制假山形态平面图纸，得 2 分。</p> <p>2. 绘制假山形态立面图纸，得 2 分。</p>	4 分	操作成绩
7	系统生成实验报告，需根据报告对假山形态进行评估，并依据评估进行设计优化。	5 分钟	<p>据评估结果和探究次数赋分。</p> <p>数据位于适宜区间，才允许进入下一步：</p> <p>探究 1 次，评估数据位于适宜区间，得 4 分；</p> <p>探究 2 次，评估数据位于适宜区间，得 3 分；</p> <p>探究 3 次及以上，评估数据位于适宜区间，得 2 分。</p>	4 分	实验报告
8	<p>1.掌握假山基础类型和设计规范，能合理选择假山基础类型，满足叠石设计要求。</p> <p>2.掌握假山基础各层设计规范，能根据假山设计需求，调节和优化假山基础层厚度，满足叠石设计需求。</p>	2 分钟	-	-	操作成绩

9	掌握叠石石类特征内容和选石方法，保证石种、石色、石纹选择与设计方案的一致性。	4 分钟	<p>据石块选择结果与设计定位契合程度及探究次数进行赋分。</p> <p>所选石材均契合设计定位才能进入下一步骤：</p> <p>探究 1 次，所选石材均契合设计定位，得 8 分；</p> <p>探究 2 次，所选石材均契合设计定位，得 6 分；</p> <p>探究 3 次及以上，所选石材均契合设计定位，得 4 分。</p>	8 分	操作成绩
10	<p>1.掌握叠石技术中搭建顺序的内容，并按照正确的顺序进行叠石搭建。</p> <p>2.掌握叠石技术中搭建技法的内容，能根据假山特征选择合理的搭建技法进行叠石搭建。</p> <p>3.掌握叠石艺术中的美感内容，能根据艺术方法进行叠石搭建。</p>	30 分钟	<p>1.顺序选项(共 4 分)：4 个选项，每个选项 1 分。</p> <p>2. 搭建技法（共 4 分），共 10 个技法，每使用正确 1 个技法，得 1 分，使用 4 个及以上技法，得 4 分。</p> <p>3. 搭建过程，据石材与技法和顺序的适配情况及搭建次数赋分：</p> <p>搭建 1 次，石材与技法和顺序适配，得 12 分；</p> <p>搭建 2 次，石材与技法和顺序适配，得 10 分；</p> <p>搭建 3 次，石材与技</p>	20 分	操作成绩

			法和顺序适配，得 8 分； 搭建 4 次及以上，石材与技法和顺序适配，得 6 分。		
11	掌握植物类别内容和搭配方法，根据假山形态、高度等设计进行合理的植物搭配。	10 分钟	使用植物进行搭配： 1. 使用 1 种植物，得 2 分； 2. 使用 2 种植物，得 4 分； 3. 使用 3 种及以上植物，得 8 分。	8 分	操作成绩
12	采集实验作品信息，撰写方案名称和设计说明。	2 分钟	-	-	实验报告
13	分析“设计报告”，回顾整个叠石训练过程设计和搭建的实验信息，如有遗漏错误可返回进行修改。	2 分钟	-	-	实验报告
14	分析叠石方案评估，对整体实验操作和叠石设计搭建进行优缺点分析，选择是否进行优化。	10 分钟	-	-	实验报告



15	<p>每小组学生对本组学生作品进行叠山造景和植物搭配设计进行评价。</p>	5 分钟	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学生结合搭建理法的同质同色和接形合纹内容对叠石进行美感评级，共四个等级：优秀（6分）、良好（5分）、中等（4分）、及格（3分）。</li> <li>2. 学生结合山形对假山整体形态、动势、画意及其图式营造，对假山形式感与美感进行评级，共四个等级：优秀（6分）、良好（4分）、及格（3分）。</li> <li>3. 学生从意境营造的角度对叠石美感进行评级，共四个等级：优秀（6分）、良好（4分）、及格（3分）。</li> <li>4. 搭配符合植物的生长习性和造型特征，植物造型和色彩搭配符合形式美法则对植物搭配进行美感评级，共四个等级：优秀（6分）、良好（4分）、及格（3分）。</li> </ol>	30 分	学生评价报告
16	<p>查阅最终实验报告回顾整个传统假山叠石构建技艺虚拟仿真实验的过程，梳理传统假山叠石构建思路，总结实验经验，同时加深和促进对传统假山叠石构建技艺知识和技艺的学习和吸收。</p>	2 分钟	-	-	实验报告

## (2) 交互性步骤详细说明

本实验承担 2 个学时的实验教学任务，学生需完成 16 个实验操作步骤（图 4），含 14 个基本步骤和 2 个拓展步骤。

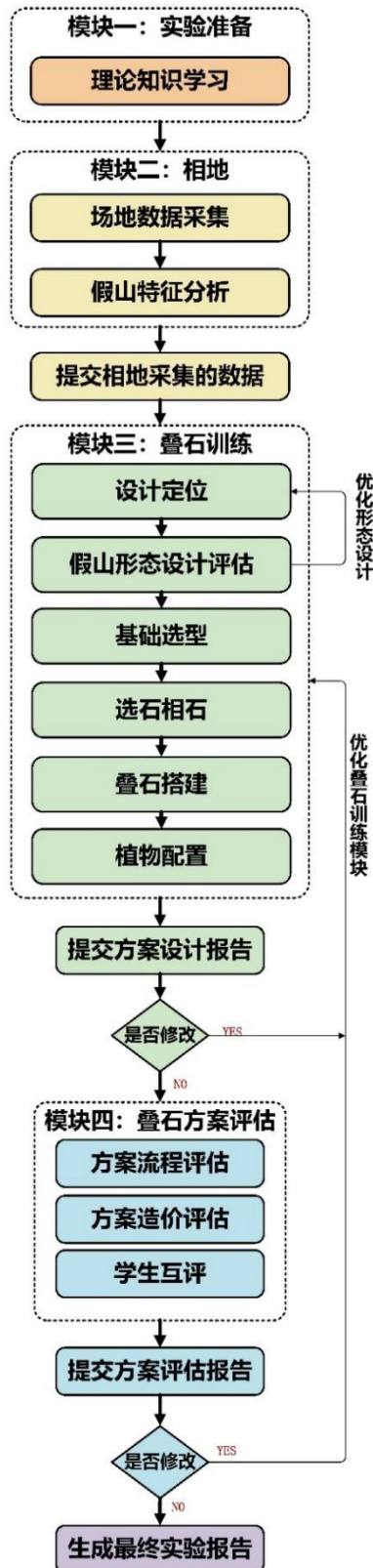


图 4 实验流程图

## 步骤 1: 理论知识学习

**知识点:** 传统假山叠石理论知识, 传统假山叠石经典案例。

**操作目的:** 熟悉实验场景, 回顾相关专业知识, 了解实验目的及背景, 为进行假山叠石构建技艺虚拟仿真实验做好准备。

**操作过程:** ①登陆系统后, 出现虚拟仿真训练环境的界面(图 5), 学生可进行场景漫游, 熟悉实验环境; ②进入“实验简介”(图 6), 学生依次浏览实验背景、实验目的和实验流程三个板块, 了解本实验项目的背景、目的和流程; ③进入“知识角”(图 7), 学生可查阅本实验项目相关的专业知识, 了解相关前沿动态。“实验简介”和“知识角”中的内容, 对虚拟仿真实验提供理论支撑。后续各实验模块和实验步骤中涉及相对应的知识点时, 提供链接可至此处, 在实验过程中及时为学生提供理论帮助。



图 5 实验环境页面



图 6 实验简介页面



图 7 知识角页面

## 步骤 2：场地数据采集

**知识点：**场地数据类别及采集方法。

数据类别为：①场地要素数据；②场地尺寸数据；③场地风貌数据。

采集方法为：①使用测距仪进行尺寸数据采集，并填写在尺寸表内；②使用无人机，规划飞行路线，采集场地要素数据，得到场地平面图和立面图；③使用相机，对场地空间和场地要素进行拍照，得到场地风貌数据。

**操作目的：**掌握需要采集的场地数据类别及采集方法的知识点，达到熟练进行场地数据采集，获取场地信息的能力。获得场地的要素信息、尺寸和风貌数据，为下一模块（叠石训练）提供数据支撑。

**操作过程：**选择实验场景，进入相应假山叠石场地后，选择相应的工具，对场地进行要素信息、尺寸和风貌的数据进行采集。

① 场地要素数据采集：在数据采集仪器工具箱内选用无人机，规划采集范围（图 8），点击“开始航拍”对场地中假山、水体、植物和建筑（乳鱼亭、响月廊、延光阁、思嗜轩，念祖堂）等各要素进行位置、分布情况的采集。采集完成后，系统将自动生成总平面图（图 9）和立面图（图 10）各一张。

② 场地尺寸数据采集：在数据采集仪器工具箱内选用虚拟测距仪，对场地尺寸、假山尺寸、水体面积、建筑物尺寸、植物尺寸等数据进行采集，并将所获数据记录至测量表中（图 11）。

③ 场地风貌数据采集：在数据采集仪器工具箱内选用虚拟相机，对场地原始风貌进行拍摄，采集场地空间和各要素的风貌信息（图 12）。系统分别预设了要素和空间两个文件夹，实验者需点选相应的文件夹将所采集照片分类保存。后续实验步骤中，实验者也可在相册库中查看所拍摄的照片，对实验前后的要素和空间风貌进行比对（图 13）。



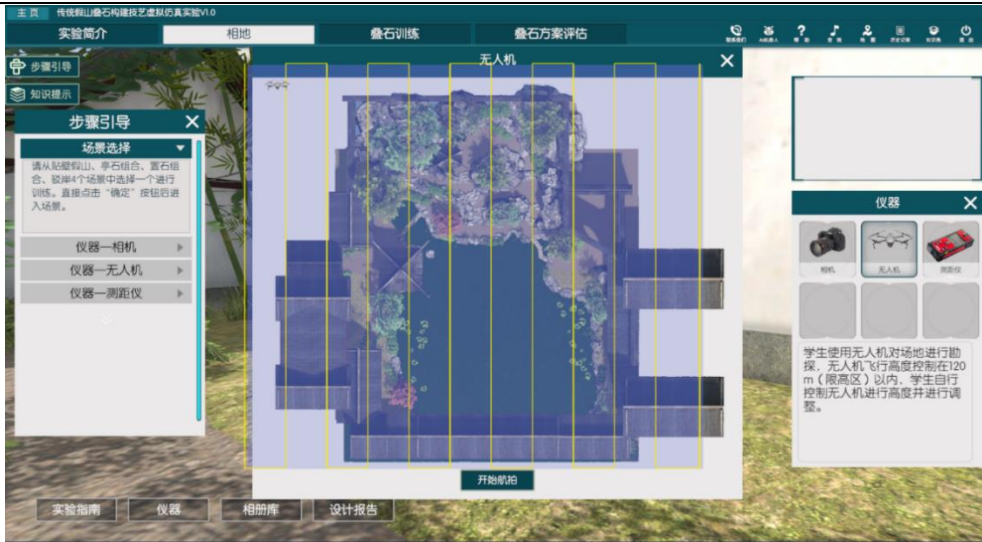


图 8 无人机采集场地要素信息页面

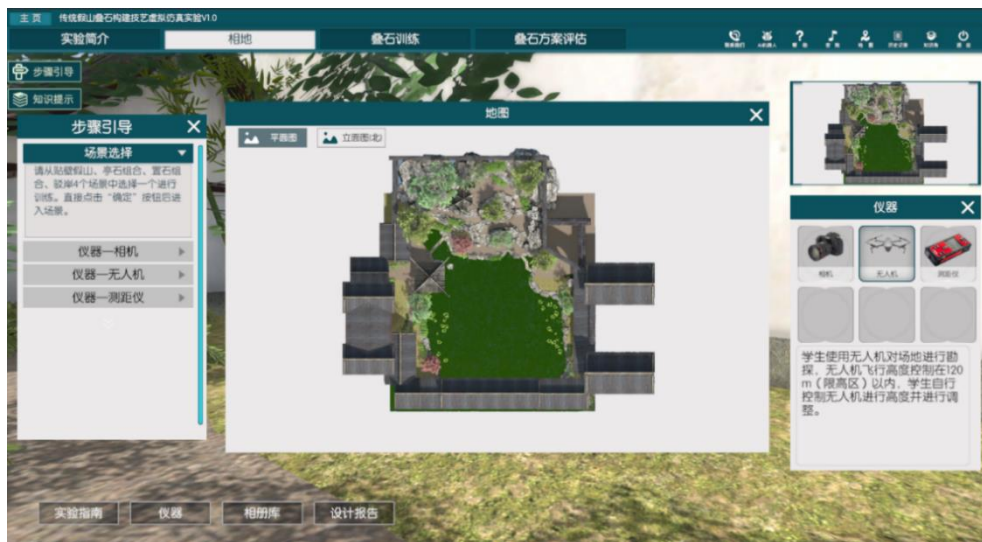


图 9 采集得到的场地平面图页面

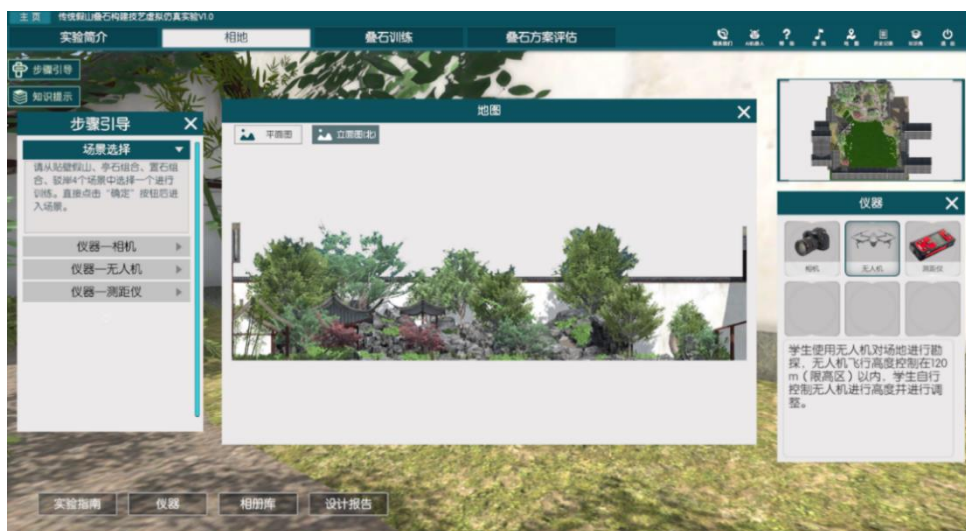


图 10 采集得到的场地立面图页面



图 11 测距仪采集场地尺寸数据页面

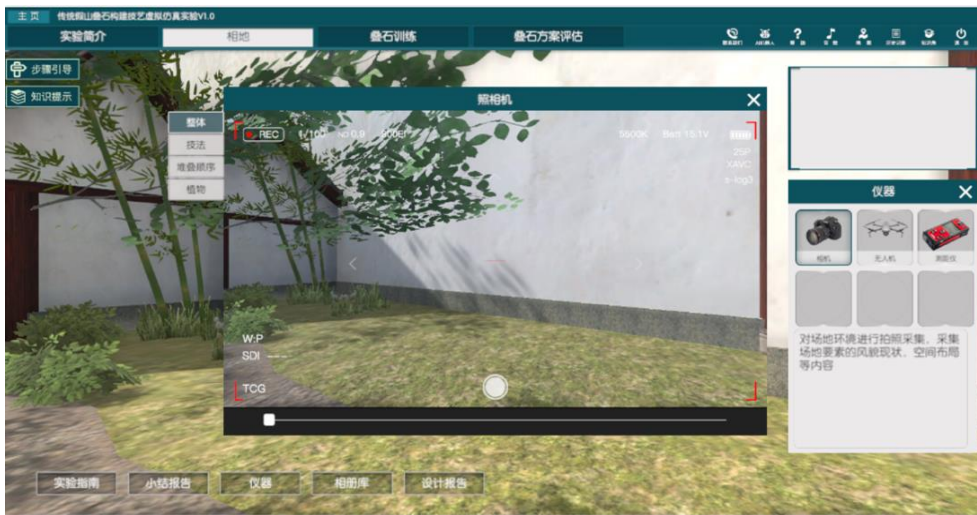


图 12 场地风貌采集页面

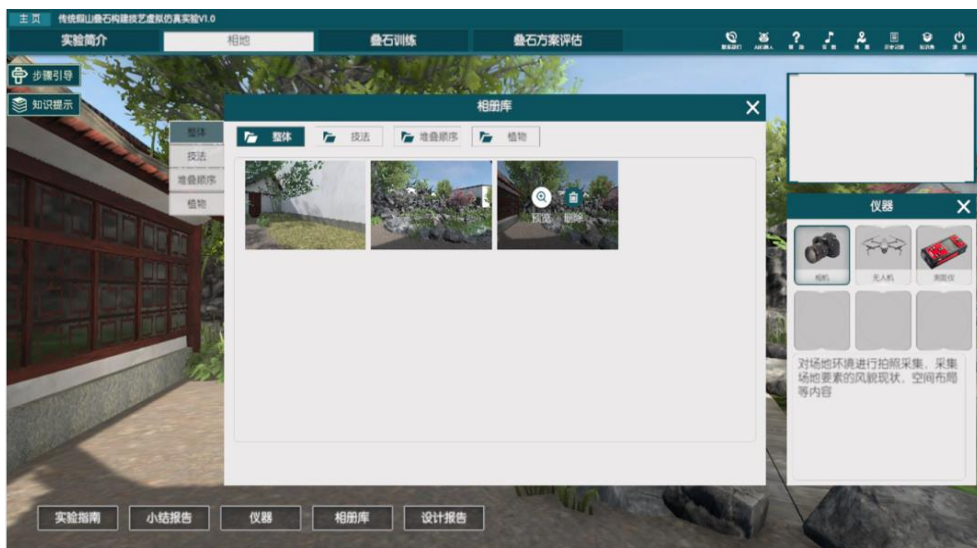


图 13 相册库页面



### 步骤 3：假山特征分析

**知识点：**假山特征类别及分析方法。

特征类别为：①假山类型特征；②假山石材特征；③假山形态特征。

分析方法为：①通过对假山整体材料、山形特征、假山位置和假山功能进行观察分析得出假山类型特征；②通过对假山石材的种类、石色和石纹进行观察分析，分析得出假山石材特征；③通过场地平面图和立面图对假山形态分析和提取，得出假山形态特征。

**操作目的：**使学生掌握叠石设计内容和设计要点的知识点，达到熟练进行叠石设计定位和绘制出适宜的叠石形态的能力。实验结果为后续步骤提供依据。

**操作过程：**分别进入“假山类型特征分析”、“假山石材特征分析”和“假山形态特征分析”三个页面进行操作。

① 假山类型特征分析：据步骤 1 中场地游览的情况和步骤 2 中数据采集结果，分别对“整体材料特征”、“山形特征”、“功能类型特征”和“山体位置特征”等项目勾选出合适的选项，完成假山类型特征的分析（图 14）。各项目的具体选项列举如下：

整体材料特征：土山、带土石山、带石土山、石山；

山形特征：真山形、假山形；

功能类型特征：骨架功能、空间功能、造景功能、工程功能、使用功能；

山体位置特征：园山、厅山、楼山、阁山、书房山、池山、贴壁山、亭山、特置山。



图 14 假山类型特征分析页面

② 假山石材特征分析：据步骤 1 中场地游览的情况和步骤 2 中数据采集结果，分别对“石类特征”、“石色特征”、“石纹特征”和“山体位置特征”等项目勾选合适的选项，完成假山石材特征分析（图 15）。各项目选项列举如下：

石类特征：太湖石、英石、宣石、笋石；

石色特征：青黑、青灰、青白、褐、褐黄；

石纹特征：斧劈纹、披麻纹、云头皴。

③ 假山形态特征分析：利用步骤 2 中所获的实验结果，点击“提取”按钮，获得场地的平面图（图 16-17）和立面图（图 18-19），完成现状假山形态的分析。



图 15 假山石材特征分析页面

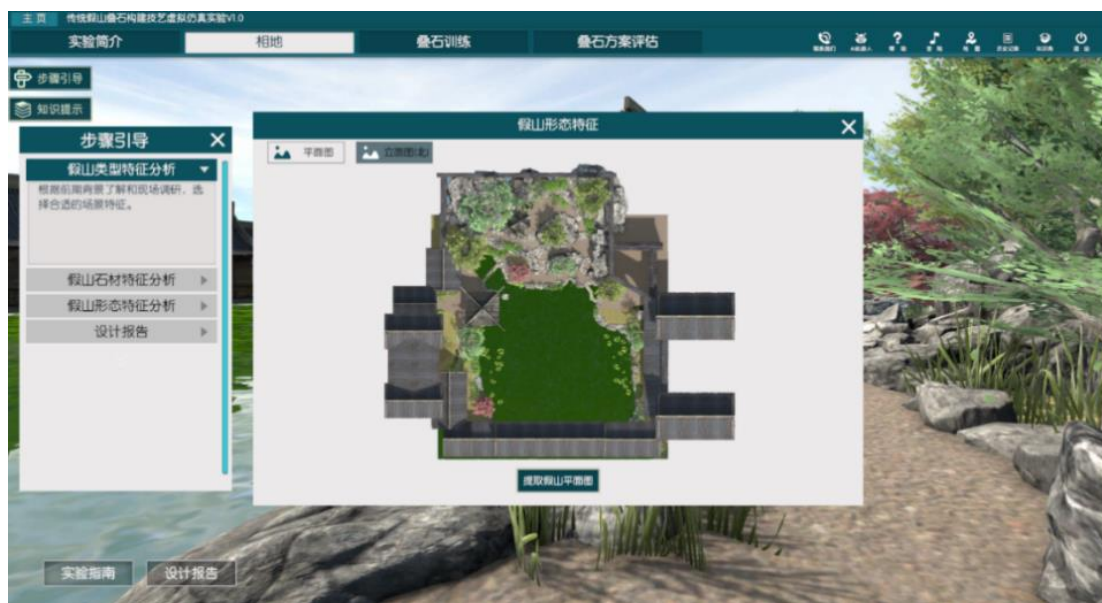


图 16 提取假山平面形态图页面



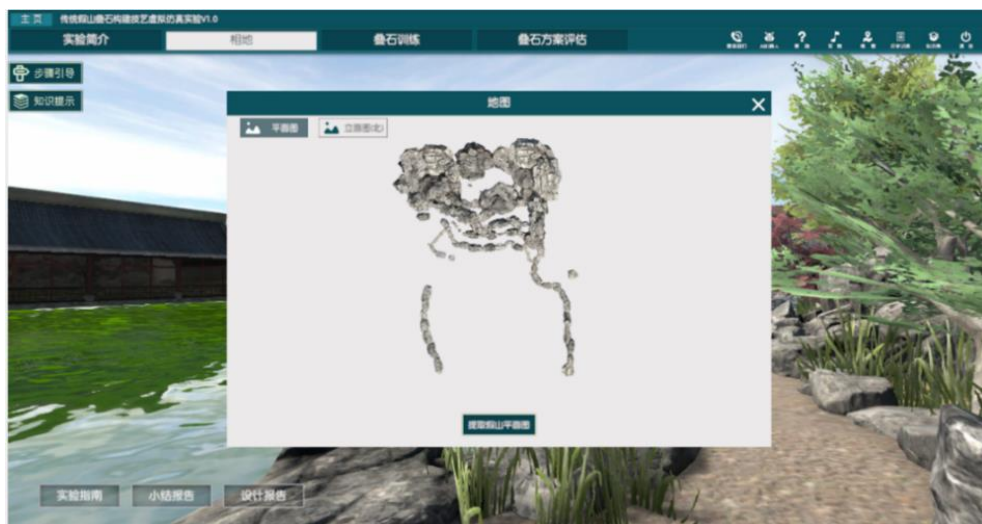


图 17 所得假山平面形态图页面

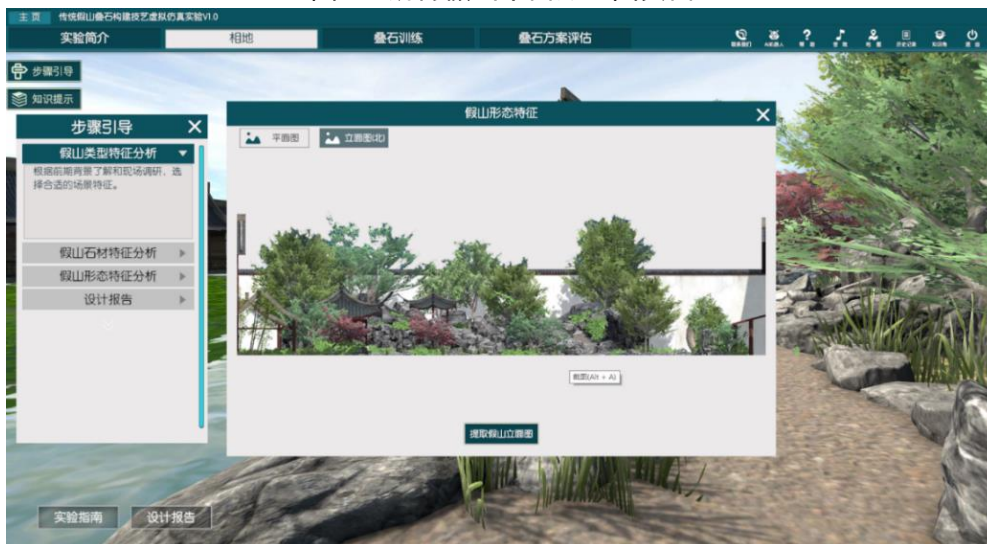


图 18 提取假山立面形态图页面

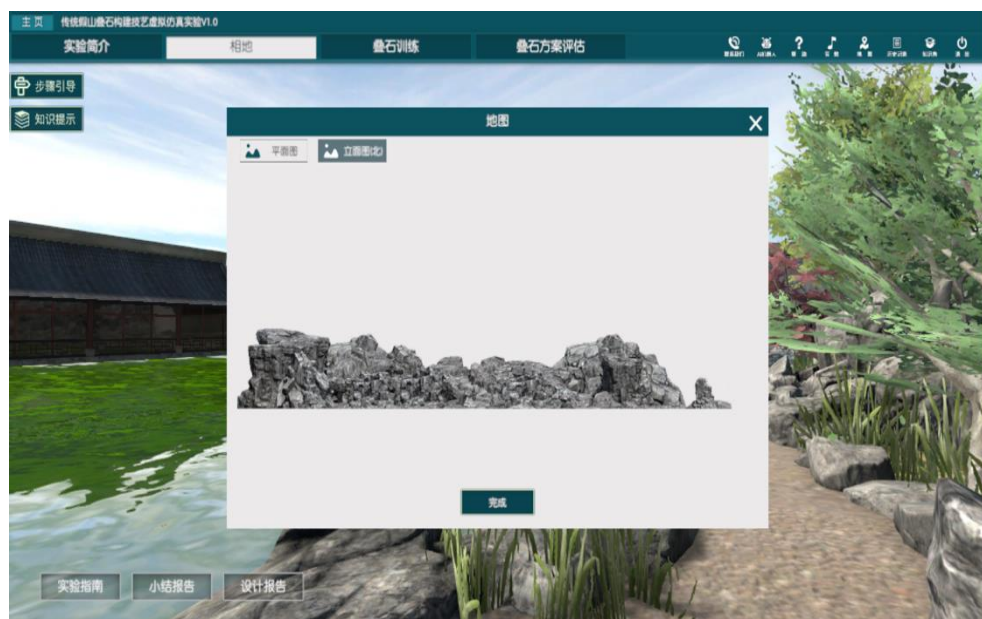


图 19 所得假山立面形态图页面

#### 步骤 4：分析相地实验报告

**操作目的：**通过系统生成的实验报告，分析相地环节中所采集的数据和信息，回顾和反思相地实验环节的操作，为后续实验操作做准备。

**操作过程：**步骤 3 操作完成后，系统自动根据步骤 2 和 3 的实验结果生成相地环节的实验报告（图 20）。实验报告的具体内容包含：①步骤 2 中获得的场地平、立面图和尺寸信息表；②步骤 3 中获得的假山类型特征、假山石类特征和假山形态特征的选择结果。实验者需对报告内容进行分析，如发现数据错误或遗漏，可返回相应步骤进行重新操作或补测，但已得分数不改变。如无数据遗漏或错误，可点击“调查完毕”，进入下一实验模块。生成的相地实验报告可为后续实验提供帮助，在后续操作过程中随时查看。



图 20 相地实验报告页面

#### 步骤 5：叠石设计定位

**知识点：**叠石设计的内容和设计要点。

设计内容为：设计定位。

设计要点为：定位应与现状场地和假山在整体材料、功能特征、位置和石种相适宜。

**操作目的：**选择合适的叠石类型和叠石石类选项，明确叠石设计的目标，进行叠石方案的整体把握和构思，完成设计定位。

**操作过程：**点击“叠石设计”，弹出“叠石设计定位”窗口。然后依据相地模块（步骤 2-4）的实验结果，在“叠石类型选择”和“叠石石类选择”两个页面进行合适选项的勾选，完成所要设计假山的叠石特征分析。

① 叠石类型选择：进入叠石类型选择页面，根据叠石设计的目标，分别对“整体材料特征”、“山形特征”、“功能类型特征”和“山体位置特征”等项目勾

选合适选项（图 21），完成叠石类型的设计定位。各项目的选项列举如下：

整体材料特征：土山、带土石山、带石土山、石山；

山形特征：真山形、假山形；

功能类型特征：骨架功能、空间功能、造景功能、工程功能、使用功能；

山体位置特征：园山、厅山、楼山、阁山、书房山、池山、贴壁山、亭山、特置山。

② 叠石石类选择：进入叠石石类选择页面，根据叠石设计的目的，对“叠石石类”项目进行勾选合适选项（图 22），完成叠石石类的设计定位。项目的选项列举如下：

叠石石类：太湖石、英石、宣石、笋石。



图 21 叠石类型选择页面



图 22 叠石石类选择页面



## 步骤 6：叠石形态设计

**知识点：**叠石设计的内容和设计要点。

设计内容为：形态设计。

设计要点为：形态设计所绘制的叠山平面图和立面图应符合适宜的景观视觉、形态比例、空间占比和复杂度。

**操作目的：**掌握叠石设计的内容和设计要点的知识点，达到熟练进行叠石设计定位和绘制出适宜的叠石形态的能力。实验结果为后续步骤（形态评估、选石相石、叠石搭建等）提供依据。

**操作过程：**点击“线上绘制”按钮，进入“叠石形态设计”页面，在“平面图框”和“立面图框”中绘制相应的叠石平面图和叠石立面形态图（图 23）。其中，有每格 0.5 米的白色方格网进行尺度参照。点击“轮廓画笔”在图框中绘制平立面图的外轮廓线，点击“细节画笔”绘制平立面图的内部细节线条。然后，通过按钮“A”、“B”、“p1”、“p2”、“p3”、“v1”、“v2”，在所绘制的叠石形态平面图和立面图上进行点击，附加形态的特征点。各特征点列举如下：

“A”附加叠石形态的最左侧点；

“B”附加叠石形态的最右侧点；

“p1”附加叠石形态的左侧峰点；

“p2”附加叠石形态的中间主峰；

“p3”附加叠石形态的右侧峰点；

“V1”附加“p1”、“p2”两点间的谷点；

“V2”附加“p2”、“p3”两点间的谷点。

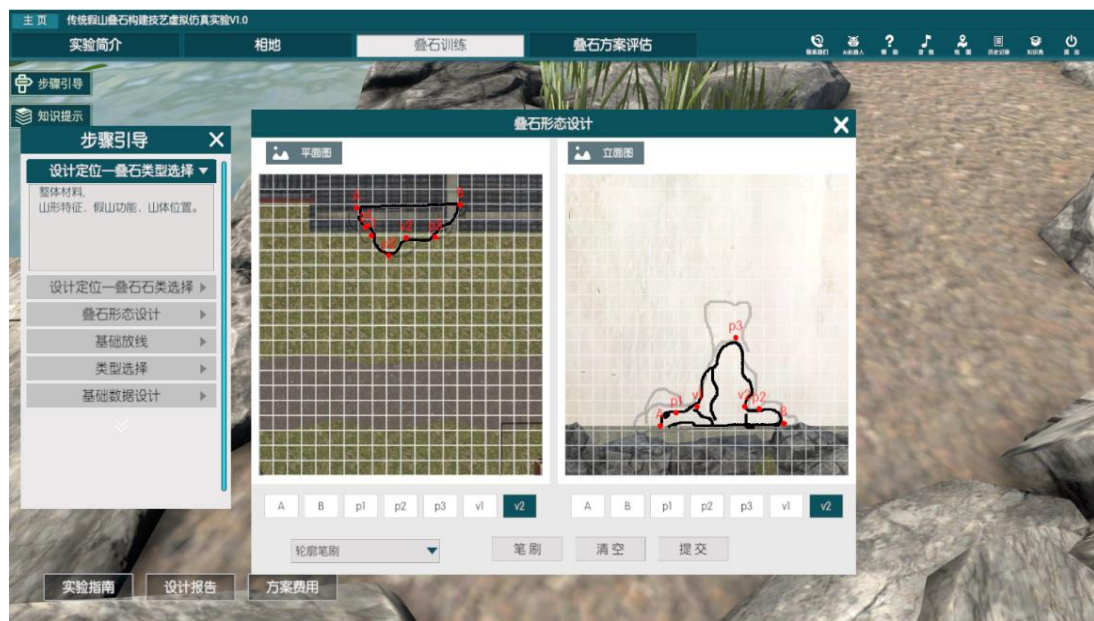


图 23 叠石形态设计页面

## 步骤 7：优化形态设计

**知识点：**叠石设计的内容和设计要点。

设计内容为：形态设计。

设计要点为：形态设计所绘制的叠山平面图和立面图应符合适宜的景观视觉、形态比例、空间占比和复杂度。

**操作目的：**掌握叠石设计的内容和设计要点的知识点，达到熟练进行叠石设计定位和绘制出适宜的叠石形态的能力。系统通过步骤 6 中控制点的计算，得出“景观视觉”、“形态比例”、“空间占比”和“复杂度”四个方面的量化评价价值，以此为基础分析形态设计的优缺点。

**操作过程：**步骤 6 完成后，系统即根据步骤 6 的实验结果生成叠石形态设计的量化评估，评估的具体内容包含：

- ① 景观视觉评价：平面视觉宽度和立面视觉宽度（图 24）；
- ② 形态比例评价：黄金比例和黄金分割（图 25）；
- ③ 空间占比评价：平面占比、立面占比和体积占比（图 26）；
- ④ 复杂度评价：复杂度（图 27）。

系统量化给出适宜范围值和评估值，实验者需对数值进行分析，如数值不在适宜范围，可点击“优化设计”在原方案的底图上进行优化。如对方案满意，可点击“提交设计方案”进入下一实验步骤（图 28）。



图 24 景观视觉评价页面



图 25 形态比例评价页面



图 26 空间占比评价页面

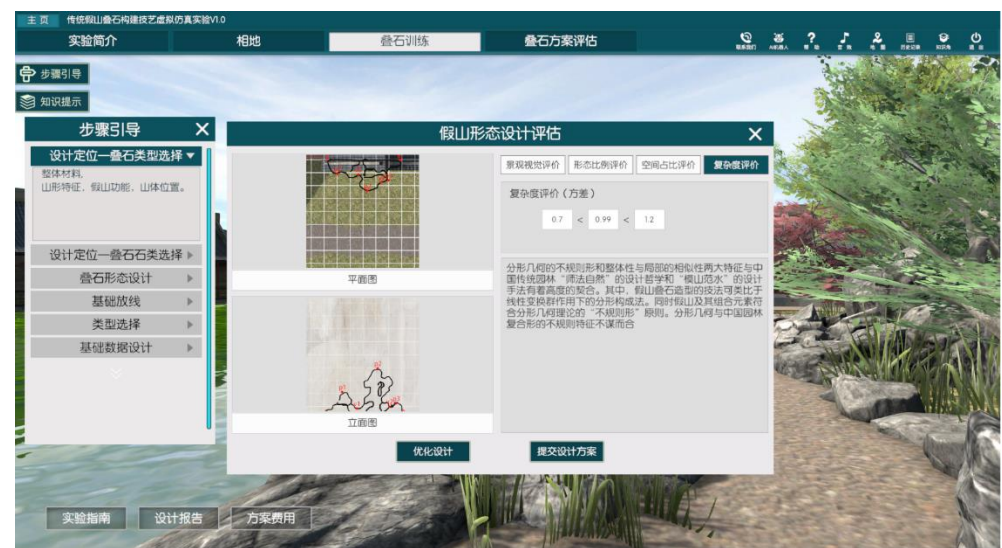


图 27 复杂度评价页面



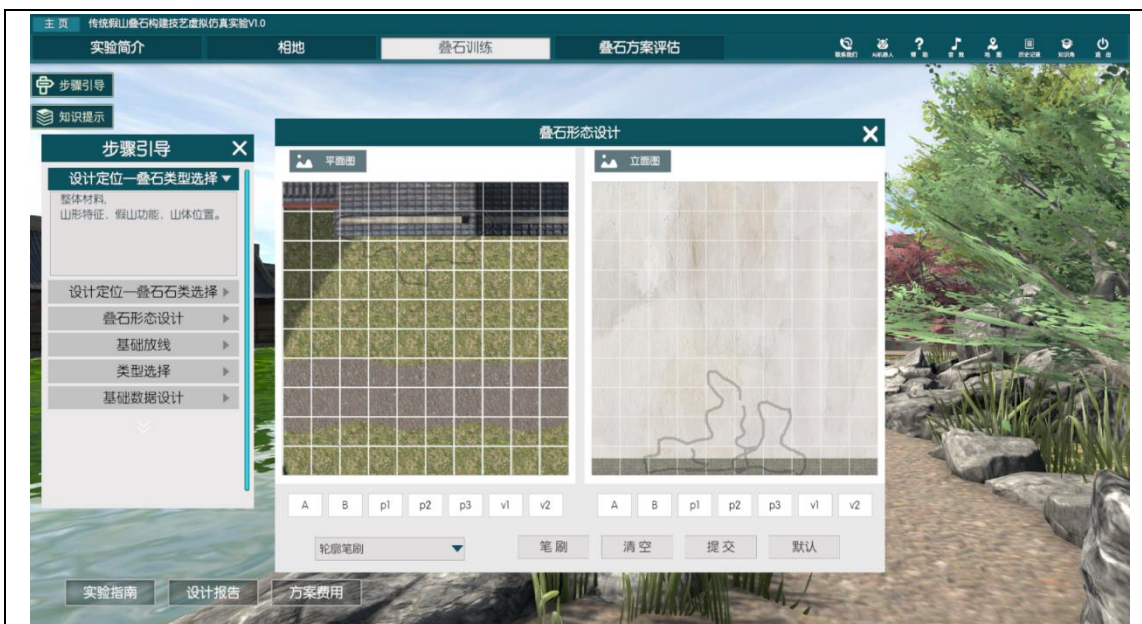


图 28 优化形态设计页面

### 步骤 8：叠石基础选型

**知识点：**基础类型及设计方法。

基础类型为：①钢筋混凝土基础；②浆砌块基础；③灰土基础；④桩基础。

基础数据为：每层基础的材质和厚度。

**操作目的：**使学生掌握基础类型和设计方法的知识点，并能够依据“相地”和“设计定位”的实验结果，选择适宜的基础类型和每层基础的材质和厚度。

**操作过程：**步骤 7 操作完成后，①系统会将绘制的叠石形态放样在交互场地中，实验者点击“确定”（图 29）之后，弹出“基础类型”页面；②实验者选择合适的选项，包括“钢筋混凝土基础”、“浆砌块基础”、“灰土基础”、“桩基础”等，并点击“保存”（图 30）；③最后，弹出“基础剖面”页面，通过下拉选项框，选择每层基础的“类型”和“材质”，并通过拖拉黄色边界调整每层基础的厚度（图 31）。基础各类型和材料的选项列举如下：

钢筋混凝土基础：C15 混凝土、厚沙石垫层、素土夯石；

浆砌块基础：水泥砂浆筑砌块石、粗砂垫层、素土夯实；

灰土基础：水泥砂浆砌山石、3：7 灰土、素土夯实；

桩基础：压顶石、木桩或混凝土桩。



图 29 基础放样页面

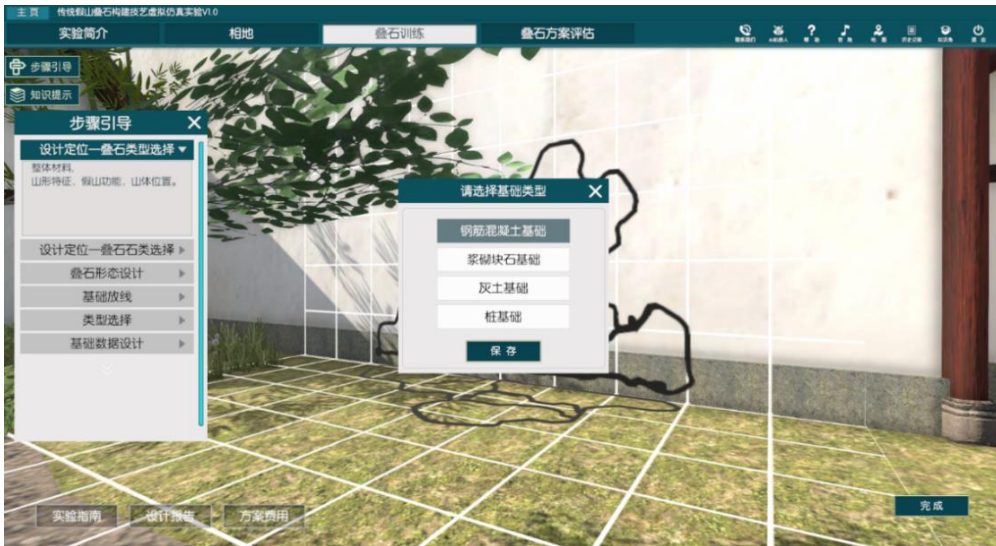


图 30 基础选型页面

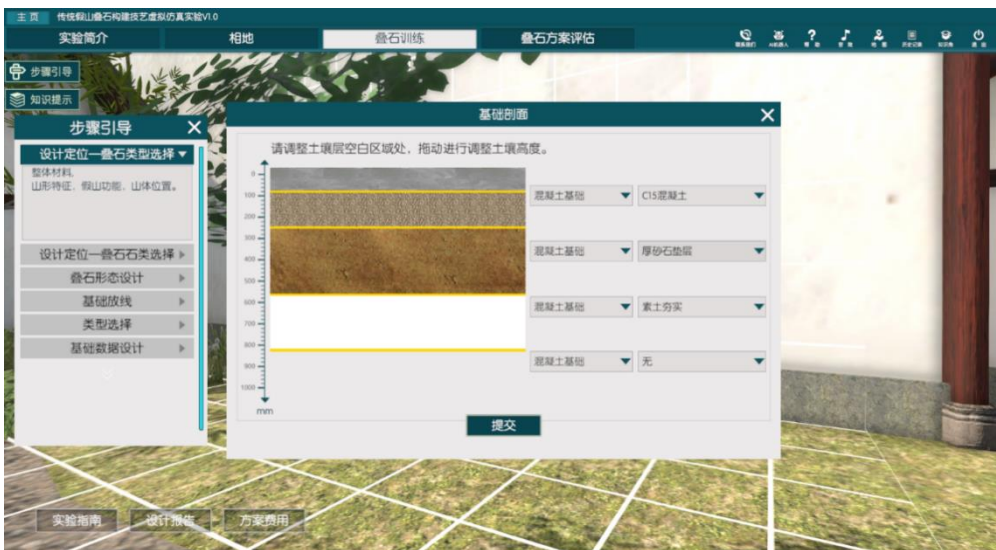


图 31 基础数据设计页面



### 步骤 9：选石相石

**知识点：**石材特征及选石方法。

石材特征为：①石类；②石质；③石纹；④石色；⑤大小。

选石方法为：①所选石材间、新建叠石与现场假山，都应同质、同色、同纹；②应以据叠石设计选择适宜吨位、适宜价格和适宜尺寸数量比例的石材。

**操作目的：**掌握石材特征和选石方法的知识点。达到能够分辨不同石材特征，并依据叠石设计选择适宜石材的能力。叠石所选的石材，为后续操作“叠石搭建”提供搭建材料。

**操作过程：**进入假山叠石材料库，选择材料库中适宜的石块，并对石块的大、中、小尺寸进行点选。之后，系统自动通过“叠石形态设计”的实验数据，在“重量”、“价格”上提供适宜范围，并显示所选择石材的“大小数量比例”，实验者可依据量化数据进行优化和调整所选的石材（图 32）。

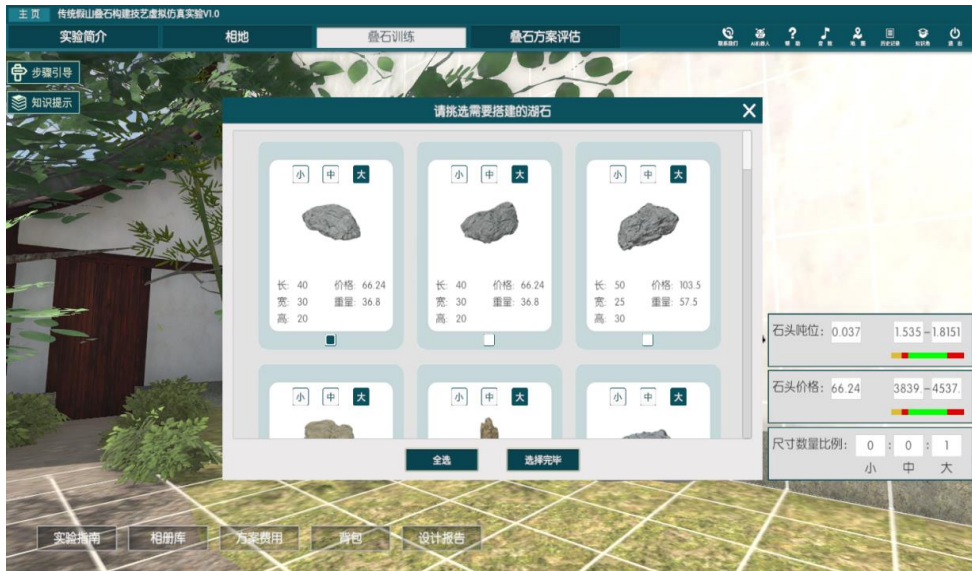


图 32 选石相石页面



图 33 叠石搭建交互界面

## 步骤 10: 叠石搭建

**知识点:** 叠石搭建技术和艺术。

搭建技术为: ①搭建技法; ②搭建顺序; ③接形合纹, 顺势贯气。

搭建艺术为: ①山质; ②山形; ③山意。

**操作目的:** 掌握叠石搭建技术和艺术的知识点。达到能够依据叠石设计, 使用适宜的搭建技术方法和搭建艺术方法进行叠石搭建的能力。利用步骤 9 所选择的石材, 在搭建交互界面选择合适的搭建顺序和搭建技法进行石材搭建, 完成叠石设计方案的搭建。

**操作过程:** 实验者进入叠山搭建交互界面 (图 33), 利用“材料库”中的石材, 通过合适的“搭建顺序”和“搭建技法”进行搭建操作, 具体操作过程如下:

① 选择石材搭建顺序和搭建技法: 选择每块石材前, 应点选“搭建顺序”和“搭建技法”按钮, 确定该石块的搭建顺序和搭建技法。搭建过程中应点选所使用的“搭建顺序”选项, “搭建顺序”至少满足三项。

“搭建顺序”选项包括: 下层拉底、中层拼叠、上层立峰、贴石补缝 (图 34);

“搭建技法”选项包括: 安、连、接、斗、跨、拼、悬、卡、剑、垂、挑、飘 (图 35)。

② 进行石材移动和搭建: 将“材料库”中的石材拖入“搭建交互界面”, 通过鼠标拖拉石块的“操作轴”对石材进行旋转和移动, 直至合适位置。点按数字键“1”显示“移动轴”, 可进行前后、左右、上下的移动 (图 36); 点按数字键“2”显示“旋转轴”, 可进行各个角度的转动 (图 37)。

③ 搭建错误提示: 系统预设了每块石材的搭建顺序、搭建技法及价格参数等属性。实验中, 如点选的“搭建顺序”或“搭建技法”与石材预设属性不符, 系统会出现“错误弹窗” (图 38) 和“红色高显”提示 (图 39)。学生根据提示, 有三次重新操作优化机会。

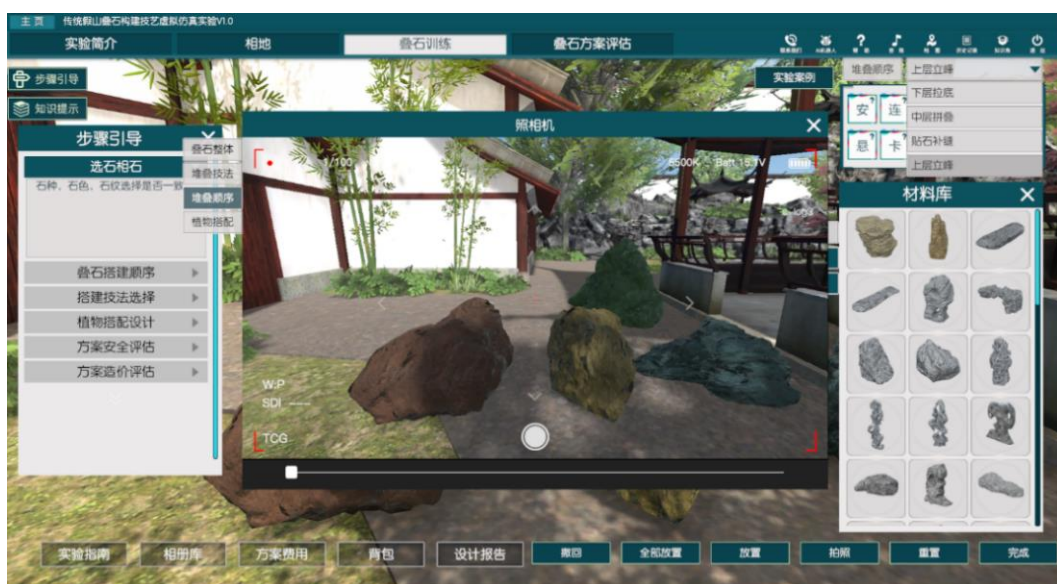


图 34 叠石顺序选项及颜色显示页面



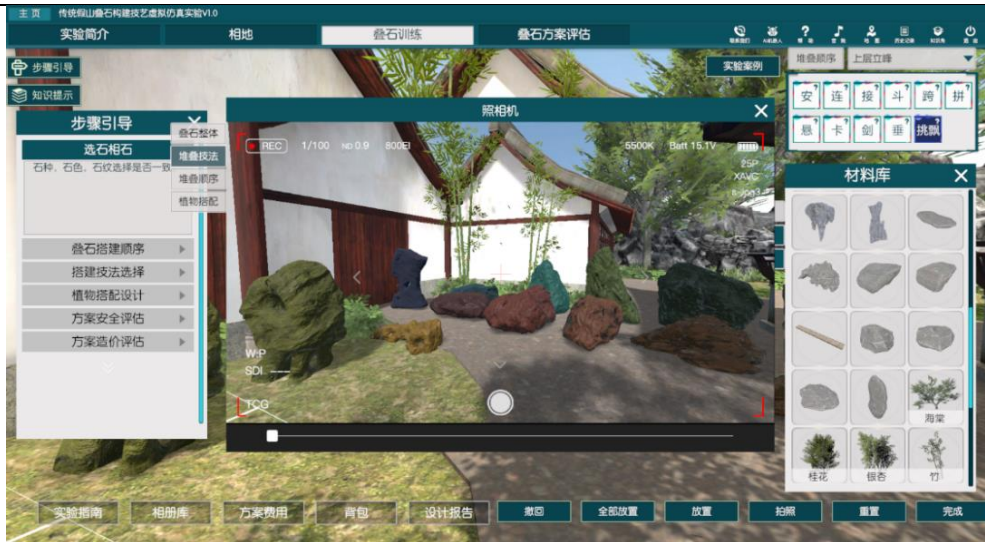


图 35 叠石技法选项及颜色显示页面



图 36 叠石移动控制轴

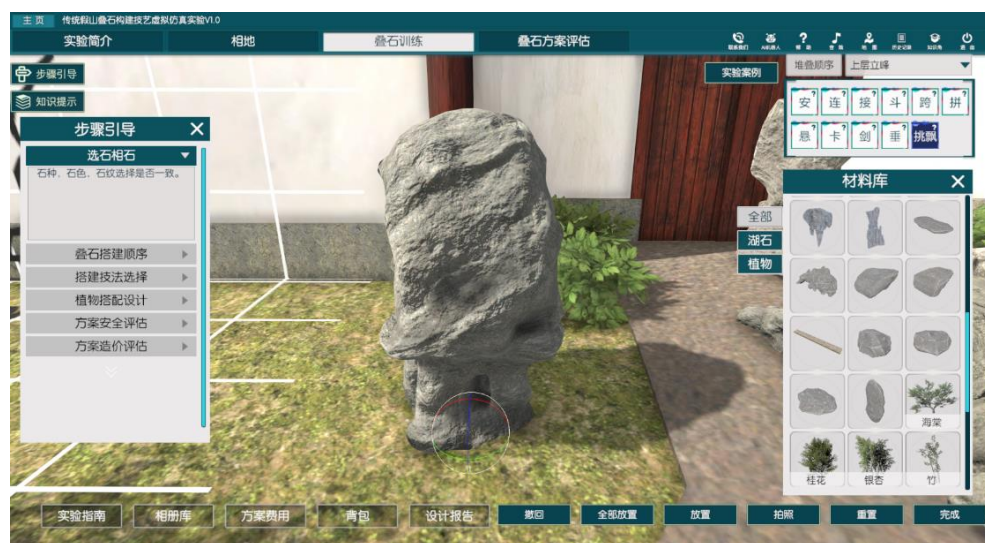


图 37 叠石旋转控制轴



图 38 叠石技法或顺序错误弹出提示页面

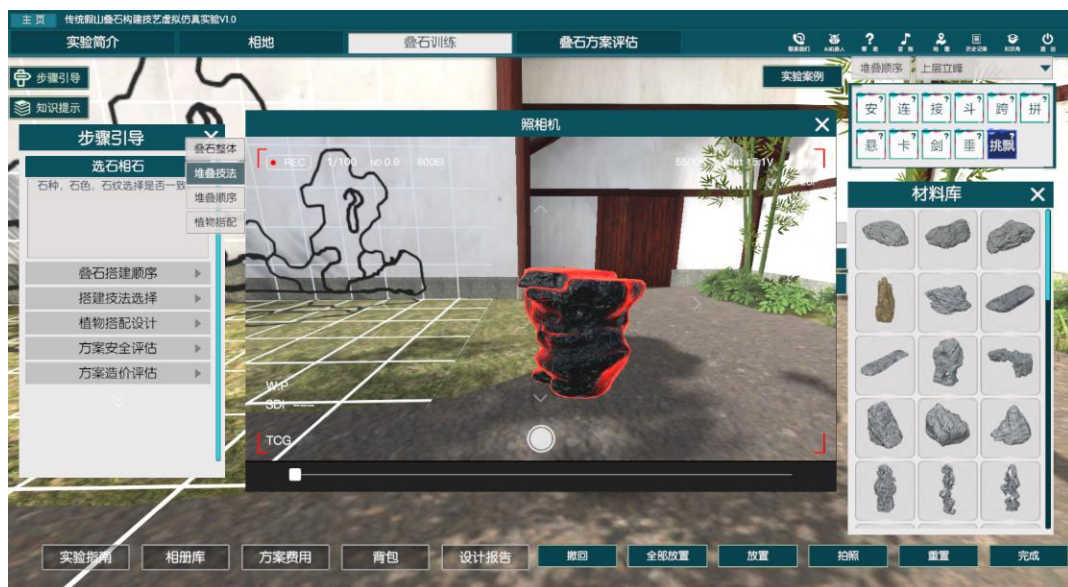


图 39 叠石技法或顺序错误高显提示页面

### 步骤 11: 植物搭配

**知识点:** 植物类别及搭配方法。

植物类别为：①乔木；②灌木；③草本花卉；④草坪地被等。

搭配方法为：①依据设计主题进行植物配置设计，辅助空间营造，突出设计主题。②植物配置应适应现场环境，因地制宜，达到良好的生态效益。

**操作目的:** 掌握植物类别和搭配方法的知识点。达到能够使用适宜的植物类别进行植物搭配设计的能力。选用合适的植物，对叠石作品进行植物配置设计，优化和美化叠石作品的整体效果和空间氛围。

**操作过程:** 从“材料库”中选择适宜的植物材料，拖入交互界面中，使用鼠标拖动“操作轴”进行移动，放置于合适的位置（图 40）。



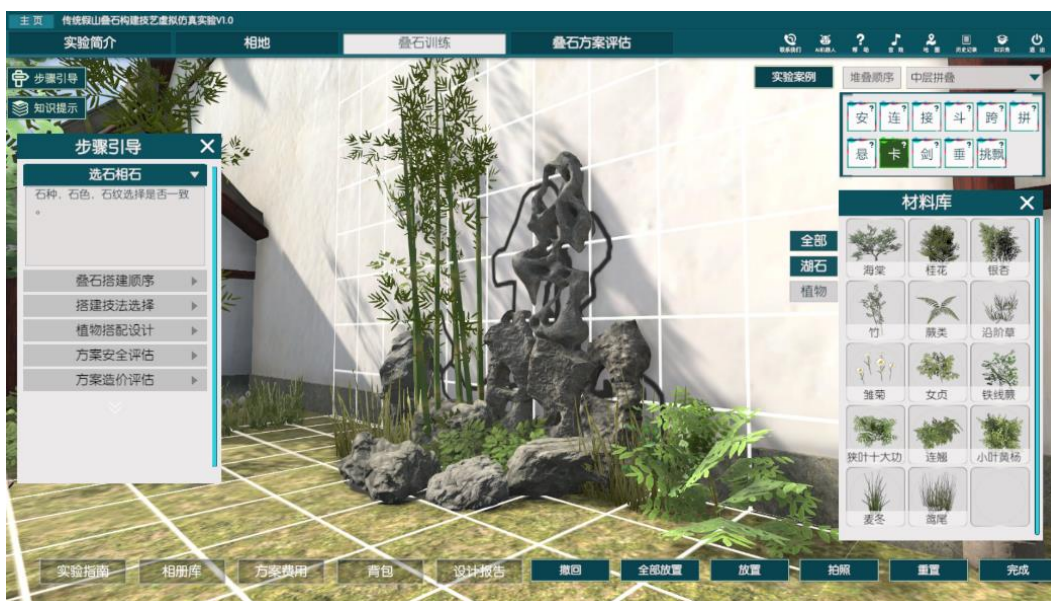


图 40 植物搭配设计页面

### 步骤 12: 填写设计报告

**操作目的:** 拍摄叠石作品信息, 撰写设计主题和设计说明, 全面展示叠石作品和设计理念, 用于生成“实验报告”和辅助“学生互评”。

**操作过程:** 点选“相机”按钮, 弹出拍照界面后, 分别点选界面左侧的“叠石整体”(图 41)、“叠石技法”(图 42)、“叠石顺序”(图 43)和“植物搭配”(图 44), 进行多方面和多角度的照片拍摄, 以展现完整的叠石作品。其中, “搭建技法”需拍摄 4 张照片, “叠石整体”、“搭建顺序”和“植物搭配”需各拍摄 2 张照片。拍摄完成后点击“完成”按钮。拍摄完成后, 系统弹出“作品信息填写”页面(图 45), 填写“设计名称”、“石块数量”和“设计说明”, 待各项填写完成后, 点击“确定”按钮。

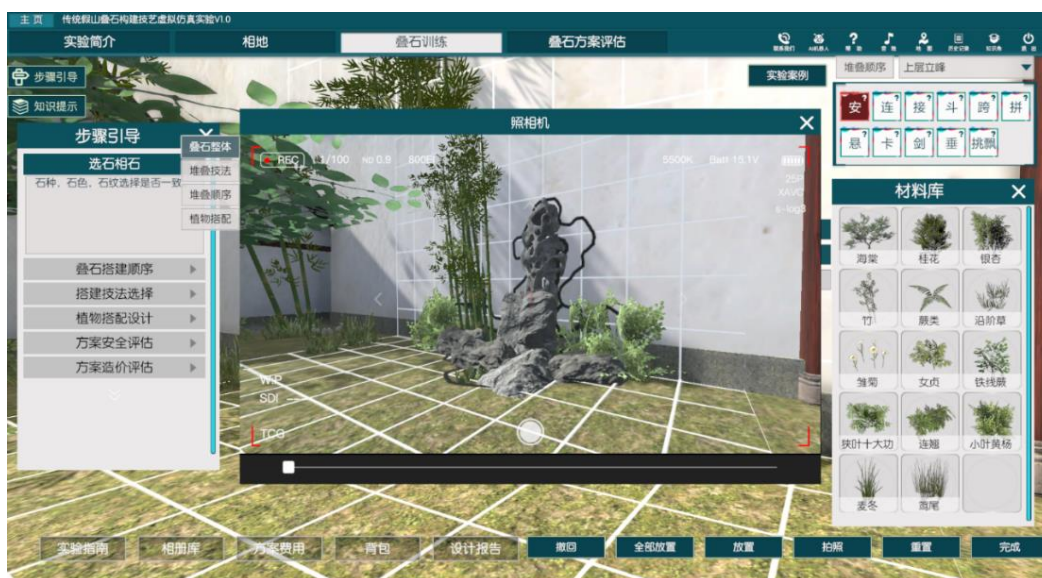


图 41 叠石搭建整体方案拍照页面

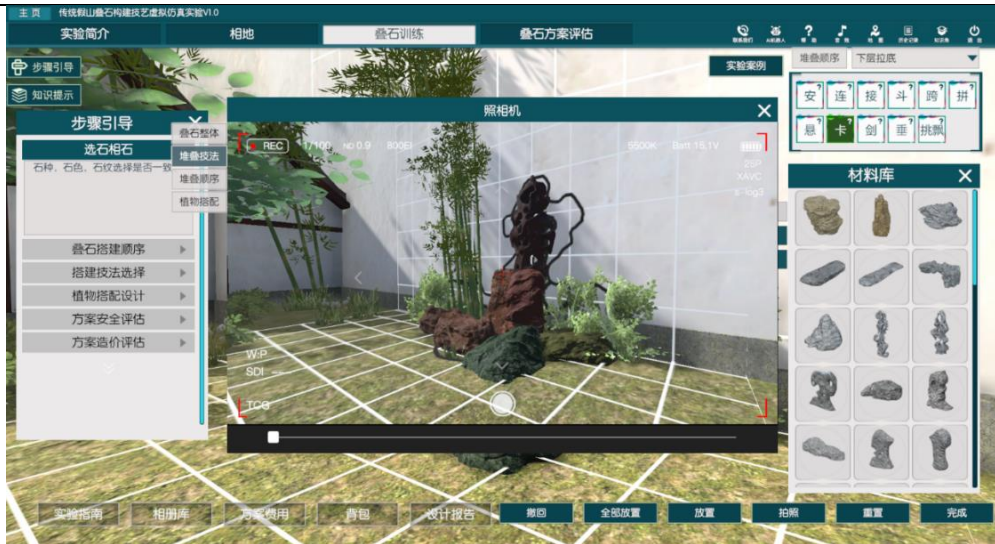


图 42 叠石搭建技法拍照页面

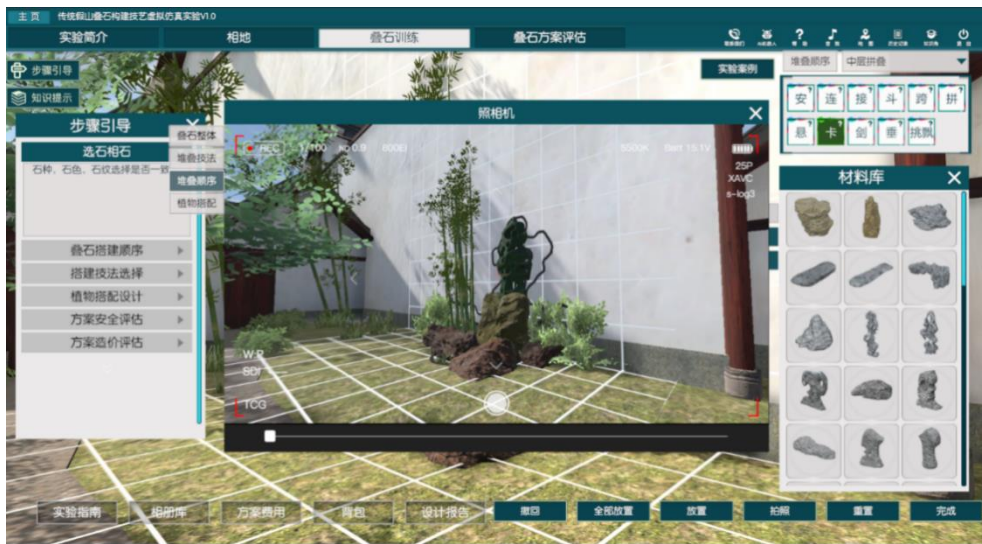


图 43 叠石搭建顺序拍照页面

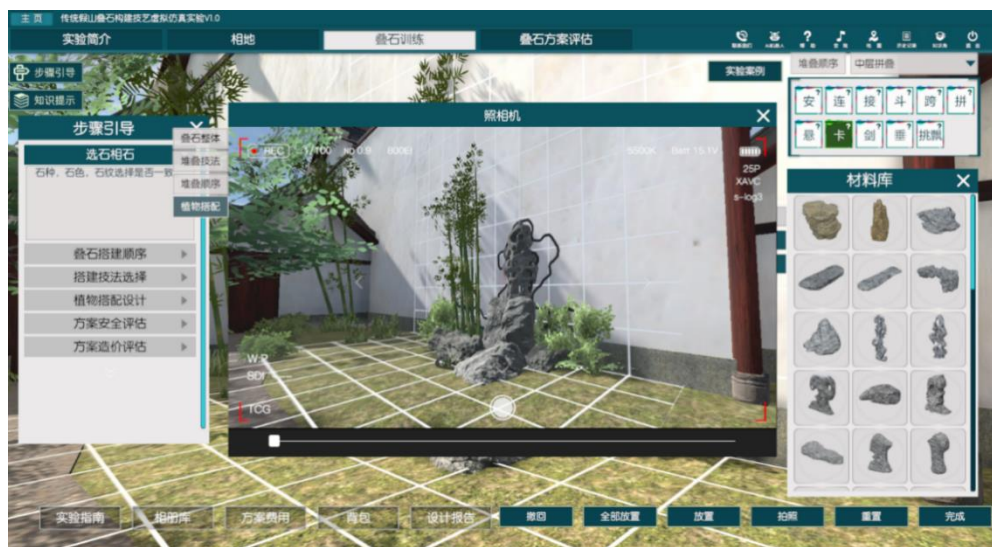


图 44 植物搭配拍照页面





图 45 设计说明页面

### 步骤 13: 分析设计报告

**操作目的:** 通过系统生成的实验报告, 实验者分析叠石训练模块中实验所得的数据和信息, 回顾和反思叠石训练实验模块的操作。

**操作过程:** 步骤 12 操作完成后, 系统自动根据步骤 6 至步骤 12 的实验结果生成叠石训练模块的实验报告 (图 46-47)。实验报告内容包括:

- ① 步骤 6 中获得叠石设计定位的选择结果;
- ② 步骤 7 中绘制得到叠石形态设计平面图纸和叠石形态设计立面图纸;
- ③ 步骤 9 中获得基础设计的选择结果;
- ④ 步骤 10 中获得的叠石搭建中“搭建顺序”的选择顺序和“搭建技法”中使用的技法选项和使用次数。

实验者需对报告内容进行分析, 如发现数据错误或遗漏, 可返回相应步骤进行重新操作, 但已得分数不改变。如无数据遗漏或错误, 可点击“调查完毕”, 进入下一实验模块。生成的叠石训练实验报告可为后续实验提供帮助, 在后续操作过程中随时查看。



图 46 叠石训练实验报告页面 1



图 47 叠石训练实验报告页面 2

### 步骤 14：分析评估报告

**操作目的：**通过系统生成的评估报告，分析实验过程中的实验操作和实验数据，回顾和反思整体实验操作的过程。

**操作过程：**系统自动对相地和叠山训练两个实验模块的实验结果生成实验评估报告，内容包括：

① “方案流程评估”：对整体实验流程、设计流程、堆叠施工流程、叠石工艺流程顺序进行准确性和完整性的评估和打分（图 48）。

② “方案造价评估”：依据场地情况和方案设计对基础、石料和植物的价格进行汇总和分析，并进行综合评价（图 49）。

实验者需依据评估报告的量化和可视化评估对整体实验操作和叠石设计搭建进行优缺点分析，选择是否对整体实验操作和叠山设计搭建进行再次优化，如无需优化，则点击“完成”，进入下一步操作。



图 48 方案流程评估页面





图 49 方案造价评估页面

### 步骤 15: 叠石方案互评

**操作目的:** 实验者需浏览五位其他学生的实验报告，对其实验中主观美学的“山质”、“山形”、“山意”和“植物搭配”四项内容进行等级评判，并撰写文字评价。

**操作过程:** 实验系统随机分配 5 份实验方案（图 50），实验者需依次进行评价。点击“进入评分”按钮，浏览学生拍摄的叠石作品和撰写的设计说明，对叠石作品的“质地”、“形态”、“意境”和“植物搭配”进行等级评判，选项包括“优秀”、“良好”、“中等”、“及格”四个等级。最后，撰写文字评价。每份方案评价提交完成，该方案即获得最终实验得分（图 51-55）。

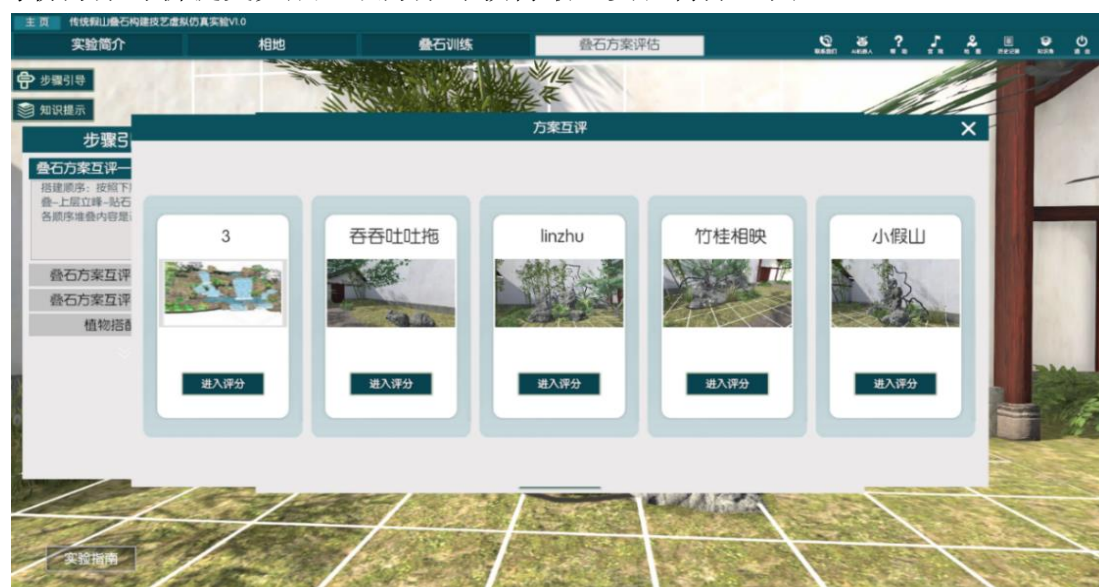


图 50 五份互评方案页面



图 51 叠石技法互评页面



图 52 叠石顺序互评页面

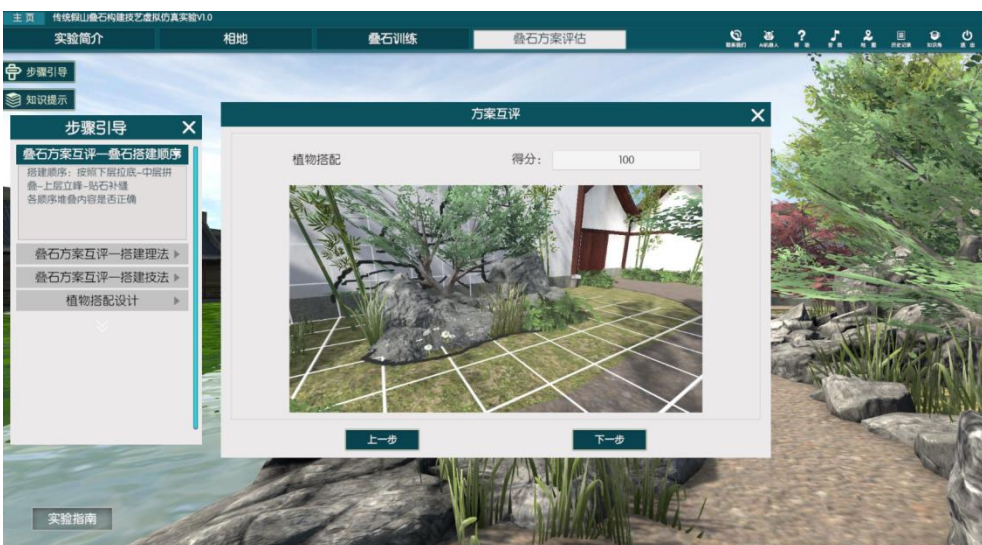


图 53 植物搭配互评页面



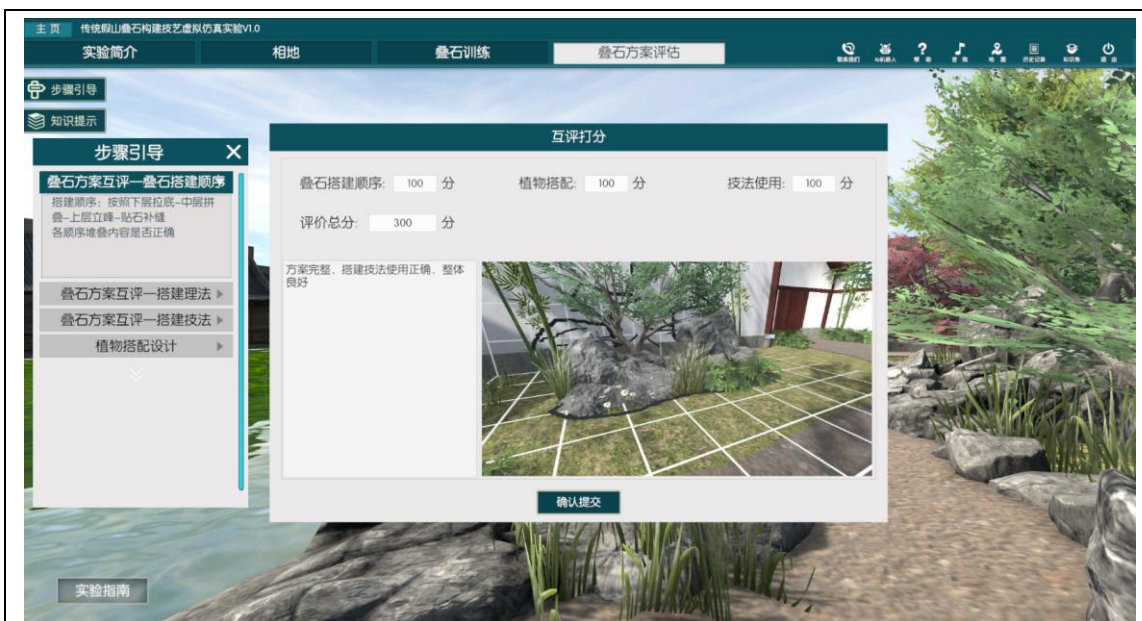


图 54 互评打分与评价页面

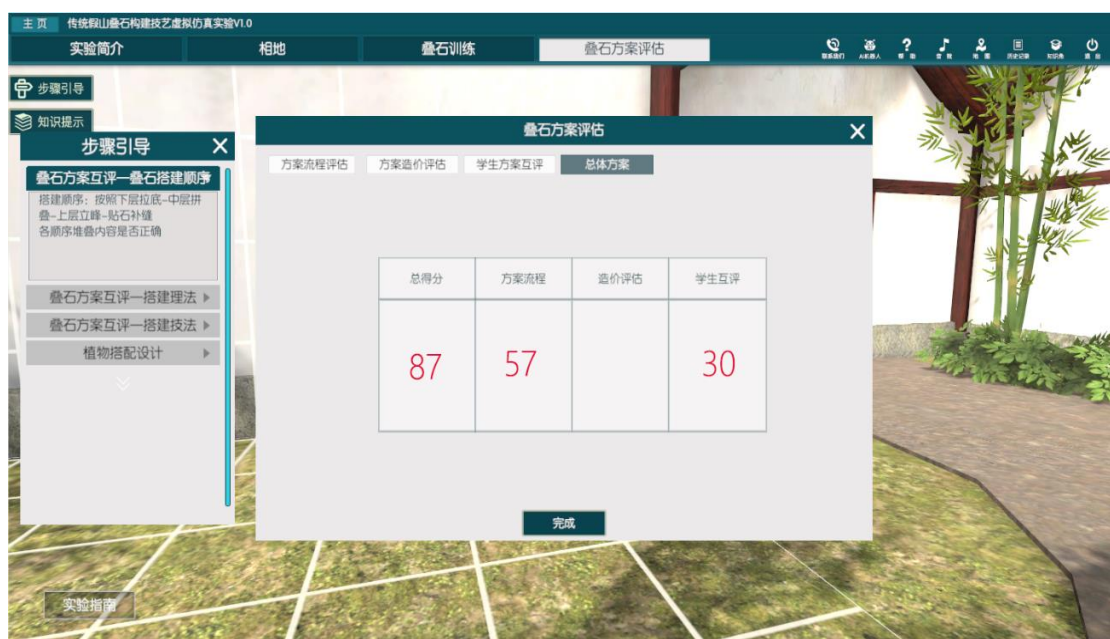


图 55 最终实验得分页面

### 步骤 16: 查阅最终实验报告

**操作目的:** 查阅最终实验报告，回顾整个传统假山叠石构建技艺虚拟仿真实验的过程，梳理传统假山叠石构建思路，总结实验经验，同时加深和促进对传统假山叠石构建技艺的学习和吸收。

**操作过程:** 通过点击“查阅实验报告”（图 56），实验者可查看所有实验记录和实验得分，回顾整个传统假山叠石构建技艺虚拟仿真实验的过程，梳理传统假山叠石构建思路，总结实验经验，加深对传统假山叠石构建技艺的学习。

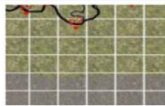
客观评价分指标											
名称	评估内容		实验模块		实验内容		实验内容与评分项		得分		
叠石方案评估	方案流程评估		相地		场地数据采集		场地要素数据采集		3		
							场地尺寸数据采集		3		
							场地风貌数据采集		3		
					假山特征分析		假山类型特征分析		3		
							假山石材特征分析		6		
					叠石训练		叠石设计		叠石设计定位		8
			叠石形态设计						8		
			假山基础				基础放线		0		
							基础选择		0		
			选石相石		基础数据设计		0				
					叠石石类选择		8				
			叠石搭建		叠石搭建顺序		下层拉低		8		
							中层拼叠				
							上层立峰				
贴石补缝											
搭建技法选择		安			2		12				
		连			0						
		接			1						
		斗			2						
		跨			0						
		拼			0						
		悬		0							
		卡		2							
剑		0									
垂		0									
挑飘		0									
植物配置设计		植物配置		8							
方案造价评估		基础设计、石材规格、植物价格							0		
		总分							68		
作品名称		青源山									
叠石方案互评		封面		技法							
											
		基础放线		堆叠顺序			植物配置				
											
山质	4	山形	4	山意	2	植物配置	4	总分	14		

图 56 最终实验报告

### 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）

在不同实验条件和操作下可能产生不同实验结果与结论的步骤说明如下：

**步骤 2：**场地要素采集、场地尺寸采集和场地风貌采集。此步骤可获得场地平面图和立面图、场地要素尺寸表和场地风貌照片等结果。实验结果通过相地实验报告得到汇总，最终在方案评估阶段获得准确性和完整性的评价和得分。

**步骤 3：**假山类型特征分析、假山石材特征分析和假山形态特征分析。此步骤获得所选的特征选项和假山形态特征平面图和立面图等结果。实验结果通过环境报告得到汇总，最终在方案评估阶段获得准确性和完整性的评价和得分。

**步骤 5：**叠石类型特征和叠石石类设计定位。此步骤获得所选的定位选项等结果。实验结果通过相地实验报告得到汇总，最终在方案评估阶段获得准确性和完整性的评价和得分。

**步骤 6：**叠石形态设计和特征点附加。此步骤获得叠石形态设计平面图、叠石形态设计立面图和特征点数据等实验结果，特征点数据为步骤 7 提供的评估数据。实验结果通过叠石训练实验报告得到汇总，最终在方案评估阶段获得准确性和完整性的评价和得分。

**步骤 7：**通过特征点数据分析，评估形态设计。获得形态设计中“景观视觉”、“形态比例”、“空间占比”和“复杂度”的量化评估数据等结果，分析形态设计的优缺点，可返回进行优化设计。此步骤实验结果通过优化形态设计的平面图和立面图进行体现（图 57-60）。



图 57 景观视觉评价页面





图 58 形态比例评价页面



图 59 空间占比评价页面



图 60 复杂度评价页面

**步骤 8：**基础选型和数据设计。此步骤获得所选的基础类型选项和基础数据等结果。实验结果通过叠石训练实验报告得到汇总，最终在方案评估阶段获得准确性和完整性的评价和得分。

**步骤 9：**叠石石材选石相石。此步骤获得所选的叠石石材。叠石石材用于叠石搭建实验操作，石材重量、价格和数量会在操作中给出适宜的评价区间作为参考（图 61），最终在方案评估阶段获得准确性、完整性和造价的评价和得分。

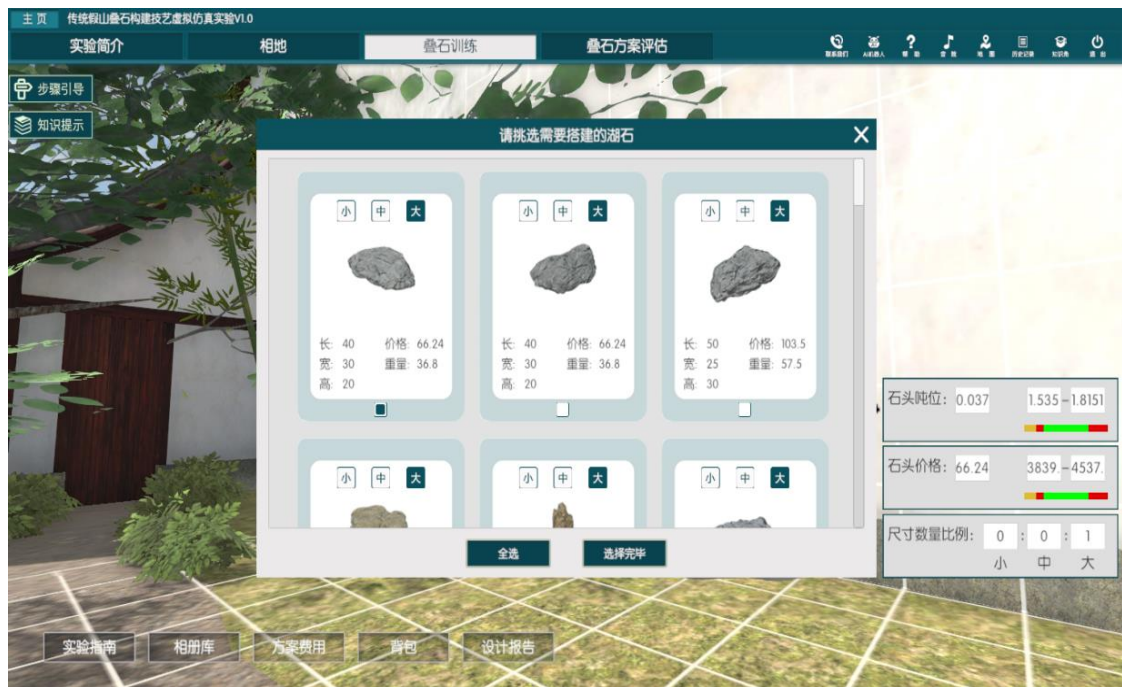


图 61 石材重量、价格、尺寸比例形成性评价页面

**步骤 10：**选择叠石顺序和叠石技法进行叠石搭建。此步骤获得每块石材的搭建顺序和搭建技法，以及叠石搭建方案等结果。搭建顺序和搭建技法结果会在搭建过程中进行适宜度评价，如使用错误，系统则会有弹窗和高亮显示提醒（图 62-63）。实验结果通过叠石训练实验报告得到汇总，最终在方案评估阶段获得准确性、完整性和造价的评价和得分，在方案互评阶段得到主观美学的评价和得分。

**步骤 11：**选择植物进行植物搭配。此步骤获得植物搭配方案结果，实验结果最终在方案评估阶段获得准确性、完整性和造价的评价和得分，在方案互评阶段得到主观美学的评价和得分。

**步骤 12：**填写叠石设计报告。此步骤获得叠石方案多方面多角度的照片信息和设计说明等结果，实验结果用于方案互评阶段，最终在方案评估阶段获得准确性和完整性的评价和得分。





图 62 叠石技法或顺序错误弹出提示页面

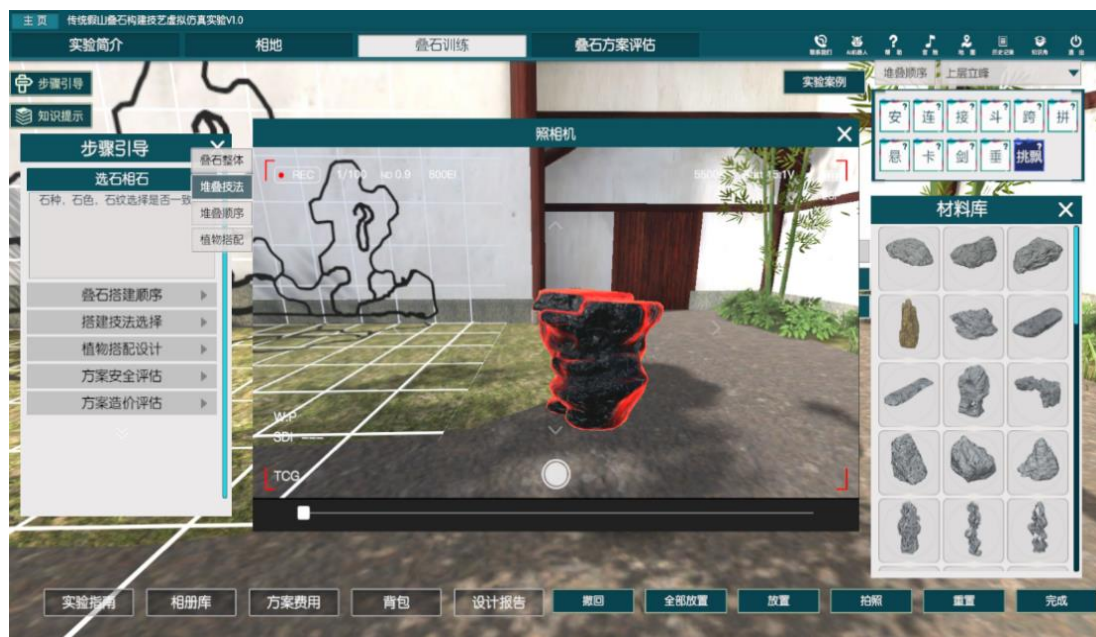


图 63 叠石技法或顺序错误高显提示页面

**步骤 15:** 对 5 份叠石方案进行学生方案互评。此步骤能得到叠石方案山质、山形、山意和植物搭配的评价等级、分数和文字评价等结果（图 64）。实验的结果将会汇总到最终的实验报告中，并成为最终实验得分的一部分（图 65）。



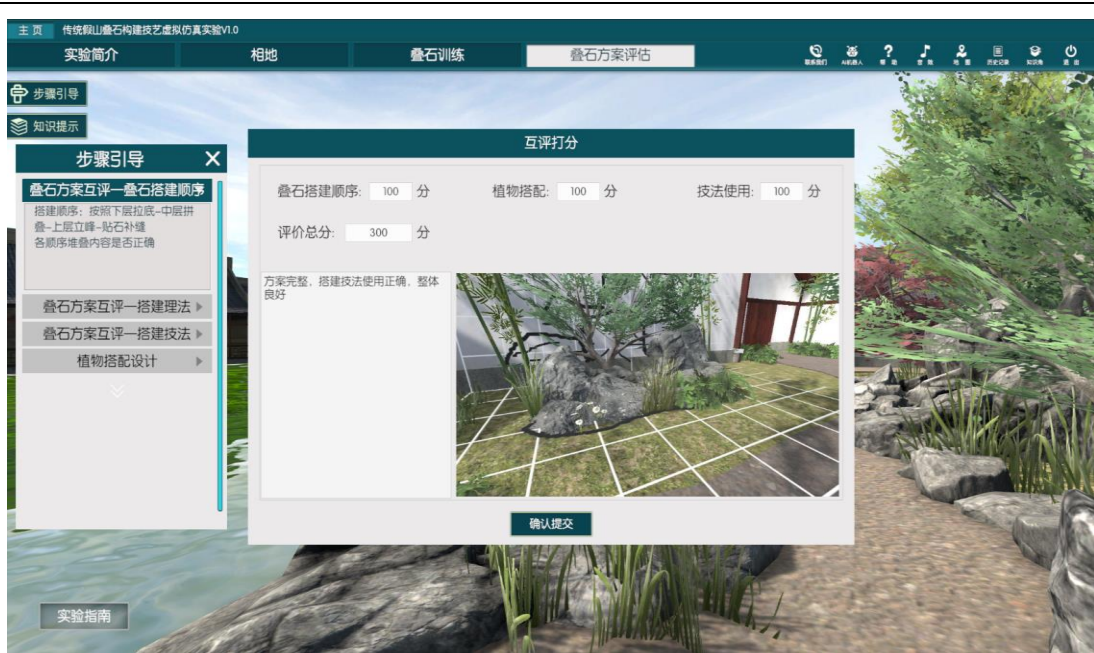


图 64 互评打分与评价页面

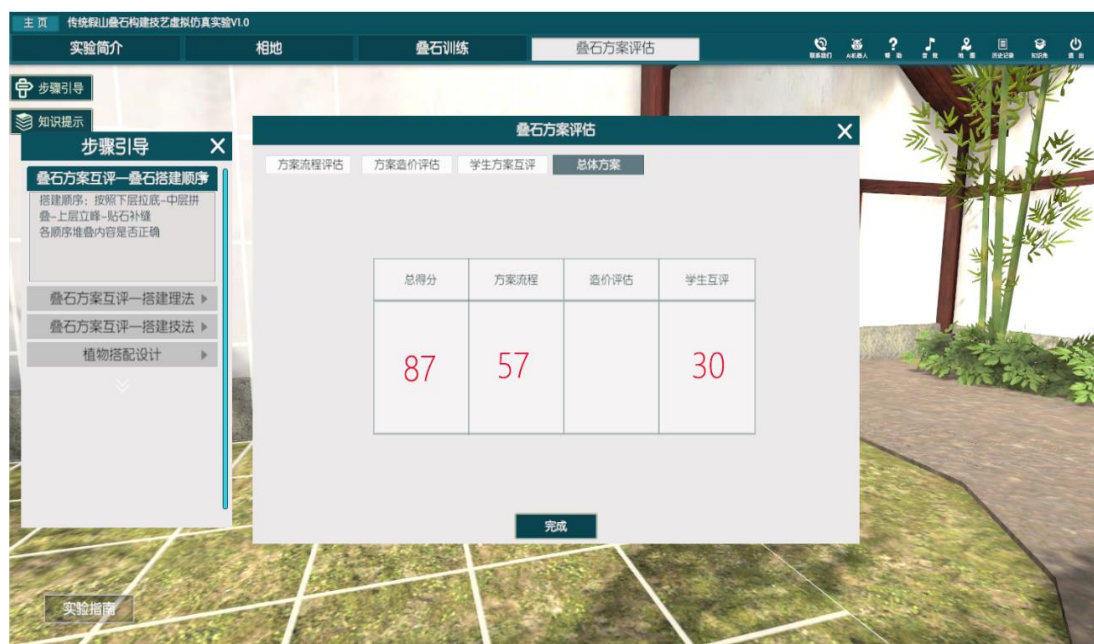


图 65 最终实验得分页面

### 3-8 面向学生要求

(1) 专业与年级要求

环境设计、风景园林和园林专业的高年级本科生及研究生。

(2) 基本知识和能力要求

学生应修读完风景园林理论课程和中国古典园林理论课程的相关知识，具备一定的园林专业素养。初步掌握中国古典园林叠山的相关知识。

### 3-9 实验应用及共享情况

(1) 本校上线时间：2018年09月01日（上传系统日志）

(2) 已服务过的学生人数：本校131人，外校60人

(3) 附所属课程教学计划或授课提纲并填写：

附件1.《景观设计实训I》课程教学大纲

附件2.《园林工程专项设计》课程教学大纲

纳入教学计划的专业数：3个，具体专业：环境设计、风景园林、园林；

教学周期：2周期，学习人数：300左右人次点击量。

(4) 是否面向社会提供服务：●是 ○否

(5) 社会开放时间：2020年02月01日

(6) 已服务过的社会学习者人数：50人次点击量

## 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)

### 一、实验设计的特色

#### 1、实验设计与课程思政紧密结合

对传统假山叠石技艺的保护与传承, 能让学生切实体验和感受中国传统文化技艺魅力。坚定学生对文化自信价值感认同, 实验设计与课程思政教育紧密结合, 通过实验教学完成对传统技艺传承和人才培养, 落实了立德树人育人体系的根本任务。

#### 2、科研转化教学, 推动工程人才培养

该实验系统基于江南私家园林假山叠石样本的三维数字化信息研究所获得的数据, 进行3D虚拟仿真建模, 将最新科研成果通过虚拟仿真技术与教学实践紧密结合, 实现科研成果对工程教学发展的推动。

#### 3、实现了技术与艺术的完美融合

实验设计符合专业实践的整体思路与流程, 通过叠石过程、场景和材料的仿真, 最大程度地实现传统假山叠石构建技艺的观摩赏析、拆解分析, 突破传统教学中假山叠石构建技艺的认知限制, 创新地实现了假山技术与艺术相结合的新型学习训练方式。

### 二、教学方法特色

#### 1、以工程实践为基础, 以任务为驱动

该实验针对工程实践中传统假山叠石的工艺流程和技术要领, 将假山叠石搭建拆解为不同模块, 并为各模块设置明确的教学目的和实验操作任务, 使学生在传统假山叠石的虚拟实验操作中掌握知识和提高技能。

#### 2、教学模块进阶, 教学方法多元

本实验关注专业类学生在综合性、实践性上的学习需求, 采用问题导向和案例互动的人机互动操作模式, 实现了自主设计、探究式学习、团队式评估和闭环评价等多元教学方法的综合利用, 有利于实验的在线开放与共享。

### 三、合理有效的评价体系

#### 1、采用主、客观结合的综合评价体系

本实验通过“客观评价(叠石方案评估)”和“主观互评(叠石方案互评)”相结合的综合评估方式, 形成自主与创新性的课程评价体系。

## 2、采用系统的形成性评价过程

本实验通过“假山形态设计评估”环节反映学生对假山构建技艺的学习情况，并通过“假山形态设计评估”、“相石选石”、“叠石搭建”等环节的实验结果，实现学生的自我评估（图 66）。以上形成性评价过程使学生能够明确实验过程中的问题及优化方向，教师能够连续获得教学过程中的反馈，为教学计划的调整、教学方法的改进提供帮助。

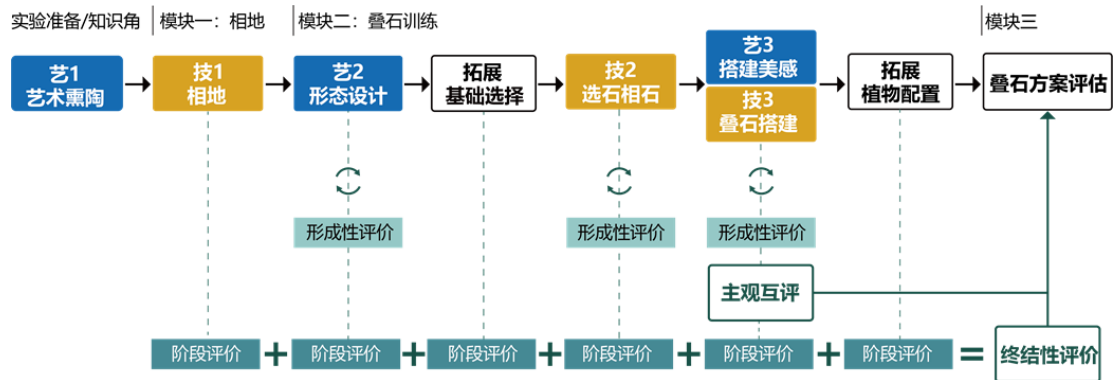


图 66 形成性评价试验环节

## 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  
 支持与服务群  其他
- (4) 18 名提供在线教学服务的团队成员；3 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 0.5 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）

20M 下行对等带宽。

经测试客户机带宽在 20M 以上时能够有较快的加载速度和较好的交互体验。

本次测试基于主流配置计算机，模拟学生在校内校外不同的使用环境，最大限度的还原用户上网学习虚拟仿真实验的需求。

测试一：物理连接链路测试，测试目的：测试客户机和虚拟仿真实验项目网站的延迟和丢包情况，测试方法：客户机对本次虚拟仿真实验项目网站进行 PING 操作。

测试二：网络质量测试，测试目的：测试不同网络环境访问本虚拟仿真实验页面的加载情况，测试方法：通过 IP 代理，测试客户机在不同地域环境下打开虚拟仿真实验项目网页的速度。

测试结果：

当客户机带宽小于 20M 时，丢包情况严重、网络延时都很高，部分环境延时可以达到 20ms 以上，丢包率超过 5%。

当客户机带宽小于 20M 的时候，在不同 IP 对本虚拟仿真实验网页打开的测试中，网页打开速度较慢，特别是课件加载卡顿现象也常有发生，因此访问效果不理想。

基于以上测试结果，我们推荐客户机的带宽应大于 20M。

(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）

本虚拟仿真项目的服务器最佳响应并发数为 3000 人。

我们模拟用户访问虚拟仿真项目网站首页、用户登录和加载课件等操作。

经测试，当用户数量达到在 3000 人以下时，各项服务均能在 0.2s 内做出响应，服务器负载处于较低水平，课件加载也很快。当用户数达到 2000 人时服务响应时间维持在 0.8s 以内，但课件加载速度下降严重。当用户数达到 6000 人时服务响应时间超过 1s，服务器负载也超过了 80%。

基于以上测试结果我们认为本虚拟仿真项目服务器的最佳响应并发数为 3000 人。



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  
计算机操作系统为 Windows7、Windows8、Windows10，  
Deepin15.7（国产 Linux 系统）
- (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）

学生需要在 Windows7、Windows8、Windows10 系统环境下，使用以下浏览器打开：

浏览器类型	支持 WebGL	不支持 WebGL
Mozilla Firefox 52 及以上版本	支持	
Google Chrome 57 及以上版本	支持	
Apple Safari 11 及以上版本	支持	
MS Edge 16 及以上版本	支持	
360 浏览器	基于（Chrome）内核，并且开启极速模式、智能开启硬件加速情况下支持。 存在右键划线问题，属于浏览器自身设置原因，关闭浏览器鼠标手势即可。	基于（IE）内核，不支持

浏览器：Google Chrome

下载地址：[http://dl.hdmoool.com/tools/chrome\\_x64.exe](http://dl.hdmoool.com/tools/chrome_x64.exe)

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

Web 端用户硬件要求

处理器：Intel (R) Core (TM) i5

主频：2.4GHz

内存：8GB

显卡：NVIDIA GeForce GTX GT740 2G

(2) 其他计算终端硬件配置要求

无特殊要求，满足能上网功能即可。

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：32011243002-21001

(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 style="text-align: center;">系统架构图 及 简要说明</p>	<p>本系统是基于 B/S 架构设计的虚拟仿真实验教学平台。系统采用轻量化的开发语言和模块化设计方案，部署简单、使用方便。系统支持分布式部署方案，可随使用情况动态扩充容量，基于容器化部署还可实现自动扩容，无需人为干预。</p> <p>系统包含了实验实训、实验报告、实验指南、数据统计、考试系统、帮助中心、收费系统、安全中心、资源中心、协同服务、学问系统和知识角等功能模块。系统除支持虚拟仿真实验外还可上传视频和其它文档资料，支持系统化课程体系学习。系统可对学生实验、学习数据做详细记录并分析每个学生的学习情况和整体学生知识掌握情况，实验报告系统可对学生提交的实验报告进行自动批阅也可由教师人工批阅或学生相互阅评。</p> <p>系统用户可分为教师和学生两种角色。教师可发布实验资源、建设实验课程、设置课程共享信息、可查看发布课程的学习情况、可批阅学生实验报告和考试。学生可报名参与课程，可观看报名课程的视频操作课程的实验资源，可查看个人的学习情况，可评价学习课程、参与课程讨论，可参与实验报告互评等。</p> <p>The diagram illustrates a multi-layered architecture. At the top is the <b>应用层 (Application Layer)</b> containing the main application '大型结构振动机理虚拟仿真实验教学' and its sub-modules: '物理概念认知探索', '大型结构振动机理分析', and '大型结构振动现象'. Below this is the <b>仿真层 (Simulation Layer)</b> with '可视化' (including '虚拟设备' and '图形绘制') and '建模与装配' (including '场景构件', '构件建模', and '构件装配'), along with a '仿真分析器'. The <b>Gate Way 网关</b> layer handles '安全认证' and '权限校验' for '教学' and '管理' functions. The <b>服务 (Services)</b> layer is divided into '学生服务' (including '微实验上传', '微实验教学', '微实验日志') and '教师服务' (including '视频上传服务', '视频点播服务', '视频直播服务'). It also includes a grid of functional modules: '实验实训', '实验报告', '实验指南', '数据统计', '考试系统', '帮助中心', '收费系统', '安全中心', '资源中心', '协同服务', '学问系统', and '知识角'. The <b>数据库与文件 (Database and Files)</b> layer at the bottom features a '主数据库' (Master Database) and three '从数据库' (Slave Databases) for replication, 'Redis 集群' (Redis Clusters) for caching, and 'Mongodb 集群' (Mongodb Clusters) for document storage, all supported by '备份服务' (Backup Services).</p>

实验 教学	开发技术	<input checked="" type="checkbox"/> VR <input type="checkbox"/> AR <input type="checkbox"/> MR <input checked="" type="checkbox"/> 3D 仿真 <input type="checkbox"/> 二维动画 <input type="checkbox"/> HTML5 <input type="checkbox"/> 其他
	开发工具	<input checked="" type="checkbox"/> Unity3D <input checked="" type="checkbox"/> 3D Studio Max <input type="checkbox"/> Maya <input checked="" type="checkbox"/> ZBrush <input type="checkbox"/> SketchUp <input type="checkbox"/> Adobe Flash <input type="checkbox"/> Unreal Development Kit <input type="checkbox"/> Animate CC <input type="checkbox"/> Blender <input type="checkbox"/> Visual Studio <input type="checkbox"/> 其他
	运行环境	<b>服务器</b> CPU <u>16</u> 核、内存 <u>32</u> GB、磁盘 <u>1000</u> GB、 显存 <u>16</u> GB、GPU 型号 <u>NVIDIA GRID K1</u> 操作系统 <input type="checkbox"/> Windows Server <input checked="" type="checkbox"/> Linux <input type="checkbox"/> 其他 具体版本： <b>数据库</b> <input checked="" type="checkbox"/> Mysql <input type="checkbox"/> SQL Server <input type="checkbox"/> Oracle <input type="checkbox"/> 其他 <b>备注说明</b> （需要其他硬件设备或服务器数量多于 1 台时请说明） <b>是否支持云渲染：</b> ○是 ●否
	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)	单场景模型总面数：40 万三角面 贴图分辨率：512*512 每帧渲染次数：30fps 动作反馈时间：1/90s 显示刷新率：60HZ 分辨率：4K



## 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	优化实验操作环节,提升人性化体验,完善叠石训练场景建设。
第二年	优化实验操作步骤,完善实验场景与素材库的建设,增加实验拓展环节,对软件界面进行优化调整。
第三年	增加新的叠石材料素材库,包括石材、植物、景观小品等,对软件系统进行优化。
第四年	完善作品互评环节的细,增加软件交互功能。开发中文+外文字幕(英语),扩大软件的推广面。
第五年	持续投入多种用户端使用模式,满足普及化和不受限的使用需求,增加推广适用性,进一步提升软件的交互性。

其他描述:

现有建设模式是在网页桌面的操作模式基础上,兼容沉浸式的虚拟仿真实验模式,桌面式的操作端,通过账号密码随时随地登陆实验平台,进行虚拟仿真实验。但是交互性和沉浸感还有进一步的提高空间。因此未来 5 年,将持续投入建设,满足普及化和不受限的使用需求,进一步提升软件的交互性和沉浸感。

### (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	2	60	2	200
第二年	4	120	2	400
第三年	6	180	3	600
第四年	8	240	3	800
第五年	10	300	5	1000

其他描述:

#### ① 面向高校的教学推广应用计划

本课程将联合国内相关高校,参与针对不同教学体系的知识点开发,统一建立起一个针对传统假山叠石构建技艺认知与搭建的虚拟仿真实验教学平台,建设通用性更强的虚拟仿真实验教学体系标准。服务于该专业及该课程有关的教学内容。将软件中的不同模块组合起来作为全国本科生的课程设计,同时能将综合模块运用到研究生的拓展课程研究中,作为环境设计(全国 547 所)、风景园林(全国 116 所)、园艺(全国 102 所)、园林(全国 132 所)和建筑学(全国 227 所)等专业教授假山知识的实验教学课程。

#### ② 面向社会开放的服务计划

本虚拟仿真实验平台未来将通过平台权限开发,可以登陆进行虚拟仿真实验。未来将面对全社会,提供一个开放的虚拟仿真体验共享平台,为广大的假山叠石技艺爱好者、假山保护和管理人员、假山建设施工从业人员、假山搭建技艺相关的文化遗产从业者、企事业单位培训等,提供一个学习和交流的平台,通过讲座推广、课程培训、技能赛事等形式推动传统假山及其叠石构建技艺的文化遗产保护与传承。

## 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	传统假山叠石构建技艺虚拟仿真实验软件 V1.0
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，可自行增加著作权人填写栏进行填报。	
著作权人	著作权人类型
	<input type="radio"/> 课程所属学校 <input type="radio"/> 企业 <input type="radio"/> 课程负责人 <input checked="" 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
软件著作权登记号	2020SR1529106
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

<p>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。</p> <p style="text-align: center;">实验教学课程负责人（签字）：</p> <p style="text-align: right;">年    月    日</p>
---

## 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。）

### 政审意见

《传统假山叠石构建技艺虚拟仿真实验》项目，是南京林业大学严格按照《教育部关于一流本科课程建设的实施意见》（教高〔2019〕8号）、《教育部办公厅关于开展第二批国家级一流本科课程认定工作的通知》（教高厅函〔2021〕13号）、省教育厅办公室关于开展第二批国家级和首批省级一流本科课程推荐认定工作的通知（苏教办高函〔2021〕14号）的精神和要求，自主开发的一项虚拟仿真实验项目。

实验符合环境设计专业核心课程《景观设计实训 I》和风景园林、园林专业核心课程《园林工程专项设计》的最新教学大纲要求，围绕本科人才培养方案，将课程思政和立德树人的理念贯穿整个实验教学过程、融入各个环节。项目符合国家时代发展和提升文化自信的要求，政治方向和价值取向正确。团队全体成员具有良好的政治素养、坚定的政治立场，思想和行为上始终与党中央保持高度一致。项目成员及项目内容政治审查合格。

中共南京林业大学委员会  
二零二一年五月三十一日

## 关于第二批国家级一流本科课程推荐课程 课程团队成员和课程内容的政治审查意见

经审查，伍致明、袁婷、朱军 政治表现优秀，无违法违规记录，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。由以上团队参加的南京林业大学传统假山叠石构建技艺虚拟仿真实验 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。

南京恒点信息技术有限公司（盖章）

2021年5月31日





## 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。]

### 《传统假山叠石构建技艺虚拟仿真实验》

#### 课程内容学术性评价意见

南京林业大学《传统假山叠石构建技艺虚拟仿真实验》课程项目指导思想符合国家在线开发课程的基本要求，教学效果优秀，该课程团队具有丰富的教学经验，较高的学术水平和丰硕的科研成果。

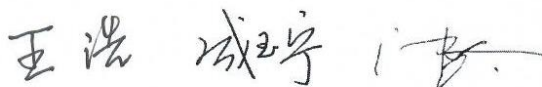
该虚拟仿真实验课程已成功运行2个教学周期。学生通过实验，能切实体验和感受中国传统文化技艺魅力，触发学生对大国工匠精神理解和文化自信的价值感认同，能完成高校艺术设计专业教学的重要任务。该虚拟仿真实验围绕教学目标，解决了中国古典园林教学的重点和难点。符合教学课程标准，完善了本科人才培养方案。为环境艺术设计、风景园林和园林等相关专业的学生和从业者解决目前传统叠山技艺传承中的问题，为传统假山叠石技艺教学带来革命性突破。

该虚拟仿真课程教学内容与课程资源丰富，能使学生掌握该学科核心课程的基础知识，同时能支持学生长期自主学习；同时，课程内容也具有前沿性，能将本学科前沿研究内容和成果进行教学转化，有利于培养学生的批判性思维能力，引导学生参与科研工作，促进教学与科研成果的结合。

在教学方式方面，该课程充分利用虚拟仿真技术，以虚补实，解决了实际教学中的难点，实验关注专业类学生在综合性、实践性上的学习需求，采用问题导向和案例互动的人机互动操作模式，实现了自主设计、探究式学习、团队式评估和闭环评价等多元教学方法的综合利用。注重理论与实践的结合，重视学生实践能力和创新能力的培养，有效的提高了教学质量，效果显著。课程知识体系科学，资源配置全面合理，适合在线学习和混合式教学。课程共享范围广，教学模式多样化，线上线下结合效果好，有效地提高了教学质量。该课程在全国高校同类课程中有很好的导向性和示范性。

综上所述，该课程在学术性上面具备了申报的条件。

专家签名：



2021年05月31日

王 浩：南京林业大学校长、教授、博士生导师，国务院学位委员会学科评议组成员  
成玉宁：东南大学建筑学院教授、博士生导师，教育部高等学校建筑学类专业教学指导委员会风景园林分委会委员，国务院学位委员会学科评议组成员  
唐 建：大连理工大学建筑与艺术学院院长、教授、博士生导师，教育部高等学校设计学类专业教学指导委员会委员

### 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。）

## 传统假山叠石构建技艺虚拟仿真实验

### 校外评价意见

在以往风景园林教学中，学生难以接触到假山叠石构建的全过程，南京林业大学传统假山叠石构建技艺虚拟仿真实验，从相地到假山搭建完成，循序渐进，引导学生完成叠石构建，通过三维的方式展示假山堆叠过程，突破了传统教学的局限。

该虚拟仿真实验课程紧扣风景园林学科发展前沿，三维场景真实数据来源于实际工程与非遗传传承人方惠经验，仿真度高。很好地帮助我校风景园林专业学生高效地掌握假山叠石拟设计方法。根据学生反馈，教学实验设计合理，知识点丰富，实验流程清晰，实操性强，是一个优秀的虚拟仿真教学实验项目。



## 传统假山叠石构建技艺虚拟仿真实验

### 校外评价意见

该软件设计新颖、科学，清晰地展示了传统假山叠石构建的全过程。该实验软件引导系统清晰，结合实际。基于传统叠山技艺，从相地开始，到叠石设计，再到叠石搭建，循序渐进，起到了传统假山叠石构建的教学作用。通过虚拟仿真培训，学生加深了对中国园林传统假山的了解，更直观的理解了假山的堆叠实际过程，对中国传统假山艺术的传承具有深远的意义。

该实验软件在本校使用测试以来，受到了学生的一致好评。该实验软件，场景真实、技术先进、操作方便学生可通过手提等便携式终端设备随时进行学习，反复训练，极大地激发了学生的学习兴趣。

扬州大学美术与设计学院

2020年12月24日



附件 1. 环境设计专业课程教学大纲

## 《景观设计实训 I》课程教学大纲

课程代码：1320113

课程名称：景观设计实训 I

英文名称：Landscape Design Training I

课程类别：专业核心与特色课程

课程性质：必修

学分/总学时：1.5/48 （其中，讲授 0 学时，实践 46 学时，线上实验 2 学时）

适用专业：环境设计

先修课程：城市公园景观设计，居住区景观设计

开课学院：艺术设计学院

课程负责人：黄滢

### 一、课程简介

《景观设计实训 I》是环境设计专业的专业核心与特色课程，课程通过调研、设计、评图等教学环节，在实践训练中培养学生的整体设计能力，包括对基地自然状况的研究和利用，对空间关系的处理和发挥，与整体风格的融合和协调等。通过本课程的学习，学生能掌握较扎实的景观设计专业知识，具备基本的方案设计能力，养成严谨、创新等职业素养，为今后从事景观设计师岗位工作和其他园林景观岗位工作奠定坚实基础。

Landscape design practice I is the core and characteristic environment design professional of professional courses, the curriculum through the research, design, evaluation of figure such as teaching, develop the students' ability of the overall design in the training of practice, including the base of research and utilization of natural conditions, the handling of spatial relationships and play, and the overall style of integration and coordination, etc. Through the study of this course, students can master more solid professional knowledge of landscape design, have the basic ability of scheme design, develop rigorous, innovative and other professional qualities, and lay a solid foundation for future work as a landscape designer and other landscape jobs.

### 二、课程目标

#### 1.课程总体目标：

《景观设计实训 I》课程的教学，旨在培养和训练学生的整体设计能力，使学生掌握景观设计的基本理论、基本知识和基本技能，通过案例的调研和设计，培养学生分析和解决问题的能力，使学生具备景观设计的创意思维和实践能力，为今后的工作打下良好的专业基础。

#### 2.课程目标与毕业要求的支持关系

目标 1：掌握景观设计的概念、基本流程及常用方法。

（支撑毕业要求 2、3）

目标 2：通过资料收集和实地调研，能够对基地进行分析，合理选择设计方向。



(支撑毕业要求 4、9)

目标 3: 通过实际案例的学习, 在设计实践中培养学生的方案设计和表达能力。

(支撑毕业要求 6、7)

目标 4: 通过本课程的学习, 培养学生团队意识, 组织协调和社会交往能力, 培养作为一名景观设计师所必须具备的人文艺术修养, 创新意识和可持续发展意识, 为未来的学习、工作和生活奠定良好的基础。

(支撑毕业要求 9、12)

### 三、课程思政设计

**课程思政目标:** 培养学生科学探索的精神, 强化学生以人为本的设计理念, 在不断的设计优化和反复锤炼中, 提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力, 培养学生精益求精的大国工匠精神。

**教学方法设计:** 采用课堂讲授与项目现场调研分析相结合的方式, 以场地调研与课程讨论为主, 通过用户研究、设计概念、设计输出、设计优化等流程, 同时保证授课内容的系统性、全面性、深入性、专业性、实用性, 尽可能加强学生实践反馈, 提高知识综合运用能力及整体设计能力。

### 四、课程教学内容及要求

表 1 教学内容及要求

章节	内容及要求	学时分配
第 1 章景观设计基本理论 (支撑课程目标 1、4)	<b>教学内容:</b> 了解各类型景观设计的概念、功能、程序和方法等基本理论; 掌握设计规范要求; 了解国内外景观设计发展动态与设计思潮。引导学生在设计过程中不仅考虑基地中各景观要素之间、人与自然之间的和谐关系, 也能综合考虑主题、空间、功能等方面的合理性, 进而给使用者良好的视觉和心理感受, 为后续设计课程打下基础。 <b>学习要求:</b> 掌握景观设计的基本规范, 熟悉景观设计流程, 学会运用景观设计的常用方法。 <b>重难点:</b> 景观设计的基本流程。 <b>教学方法:</b> 课堂讲授。	12
第 2 章基地实地调研 (支撑课程目标 2、4)	<b>教学内容:</b> 布置案例任务书, 讲解要求; 通过收集资料和实地调研获取设计所需前期资料。 <b>学习要求:</b> 对指定基地进行实地调研, 了解其类别、特性、形式和风格等要素。在调研过程中培养团队意识、组织协调能力和社交能力。 <b>重难点:</b> 基地实地调研。 <b>教学方法:</b> 课程调研。	8
第 3 章案例设计草图阶段 1 (支撑	<b>教学内容:</b> 引导学生通过整理调研所得资料并进行分析, 能自主进行初步的总体方案设计, 培养学生的分析能力和解决问题的能力。了解基地优势和所存在的问题, 确定设计方向, 提出	8

课程目标 3、4)	设计概念，解决场地问题。 <b>学习要求：</b> 进行对基地的前期分析和总体方案设计。 <b>重难点：</b> 总体方案设计。 <b>教学方法：</b> 方案评图。	
第4章案例 设计草图阶 段2-3(支撑 课程目标3、 4)	<b>教学内容：</b> 主要进行总图、景观植物配置图、道路系统图、透视图的绘制，运用所学设计方法实现设计目标，培养学生独立完成方案的能力。对方案进行讨论、修改，在此基础上对方案进行进一步细化，培养学生表达规划设计意图的能力。完成方案定稿。 <b>学习要求：</b> 进行总图设计，进一步深化方案。 <b>重难点：</b> 掌握设计方法完成总图设计。 <b>教学方法：</b> 方案评图。	8
第5章方案 定稿(支撑 课程目标3、 4)	<b>教学内容：</b> 补全方案图纸，在实操运用中学会熟练应用各类制图软件和辅助设计软件，熟悉掌握制图标准和设计规范，具备施工图初步设计能力。 <b>学习要求：</b> 进一步细化设计方案。 <b>重难点：</b> 讨论、修改并完成方案。 <b>教学方法：</b> 方案评图。	8
第6章实验 教学(支撑 课程目标3、 4)	<b>教学内容：</b> 结合虚拟仿真教学实验，在实操运用中完成指定场景的园林假山搭叠工程虚拟实践。 <b>学习要求：</b> 完成整个流程的虚拟仿真教学实验。 <b>重难点：</b> 完整完成实验搭建与实验评估。 <b>教学方法：</b> 教师方案报告评估与学生虚拟仿真教学实验相结合	4 (其中2 学时的线 上实验)

备注：1、教学内容中应包含课程思政内容

2、学时分配中，如混合式课程，一定要对各章的线上学习内容及学时予以明确

## 五、课程考核与成绩评定方式及过程

考核方式：非闭卷

课程总评成绩=期末考试 60%+平时作业 30%+表现评价 10%

课程考试（60%）

题型及考核 内容/得分	A (90-100分)	B (80-89分)	C (70-79分)	D (60-69分)	E (<60分)
设计创作题 类：方案的完 整性与合理 性，设计分析 与解决问题 的能力，设计 规范性和制 作效果，方案 的艺术性和 创新性。	设计创作符合主 题要求，方案完 整性与合理性 强，设计过程很 好地体现分析与 解决问题的能力，设计规范性和 制作效果好， 有很强的艺术性 和创新性。	设计创作符合主 题要求，方案完 整性与合理性 好，设计过程较 好地体现分析与 解决问题的能力，设计规范性和 制作效果良 好，有较好的艺 术性和创新性。	能够符合主题 要求，方案完整 性与合理性较 好，设计过程能 体现分析与解 决问题的能力， 设计规范性和 制作效果较好， 艺术性和创新 性一般。	基本符合主题 要求，方案基本 完整与合理，设 计过程初步体 现分析与解决 问题的能力，设 计规范性和制 作效果一般，艺 术性和创新性 不足。	设计创作不符 合主题要求， 方案不完整， 合理性差，设 计过程不能体 现分析与解决 问题的能力， 设计规范性和 制作效果存在 严重缺陷。

## 2.线上实验（30%）

题型及考核内容/得分	A（90-100分）	B（80-89分）	C（70-79分）	D（60-69分）	E（<60分）
知识角与分析题类：分析问题能力，应用分析结果能力。	能灵活应用相关知识点，分析结果与观点非常正确，能充分应用分析结果。	能应用相关知识点，分析结果与观点正确，能很好地应用分析结果。	能较好应用相关知识点，分析结果与观点较正确，能较好地应用分析结果。	基本能应用相关知识点，分析结果与观点基本正确，基本能应用分析结果。	不能应用相关知识点，分析结果与观点不正确，不能应用分析结果。
虚拟仿真实验设计叠石搭建设计类：搭建技法运用能力，艺术表达能力。	搭建流程正确，搭建技法使用完全只正确，叠石设计具备很强的艺术表达能力。	搭建流程基本正确，搭建技法使用基本合理，叠石设计具备良好的艺术表达能力。	搭建流程较好，搭建技法无误，叠石设计艺术表达能力一般。	基本具备叠石搭建能力和叠石设计的艺术表达能力。	不具备叠石搭建能力和叠石设计的艺术表达能力。
虚拟实验设计创作题类：实验方案的完整性与合理性，设计分析与解决问题的能力，设计规范性和制作效果，方案的艺术性和创新性。	设计创作符合主题要求，方案完整性与合理性强，设计过程很好地体现分析与解决问题的能力，设计规范性和制作效果好，有很强的艺术性和创新性。	设计创作符合主题要求，方案完整性与合理性好，设计过程较好地体现分析与解决问题的能力，设计规范性和制作效果良好，有较好的艺术性和创新性。	能够符合主题要求，方案完整性与合理性较好，设计过程能体现分析与解决问题的能力，设计规范性和制作效果较好，艺术性和创新性一般。	基本符合主题要求，方案基本完整与合理，设计过程初步体现分析与解决问题的能力，设计规范性和制作效果一般，艺术性和创新性不足。	设计创作不符合主题要求，方案不完整，合理性差，设计过程不能体现分析与解决问题的能力，设计规范性和制作效果存在严重缺陷。

## 3.表现评价(10%)

学生考勤、课堂问答、学习表现的观察和评价。

## 六、课程教材与主要参考书

### 1.推荐教材

1) 丁山《景观艺术》中国林业出版社

### 2.主要参考书

1) (英)霍尔登, (英)利沃塞吉编著, 朱丽敏译, 景观设计学调研|流程|表现|管理, 中国青年出版社

### 3.网络资源

1) 中国 MOOC, 风景园林景观设计原理课程, 同济大学

2) 中国 MOOC, 城市景观设计课程, 南京铁道职业技术学院

大纲制订人：黄滢

大纲审核人：熊瑶

制订日期：2019年01月

## 《园林工程专项设计》课程教学大纲

课程代码：1005106

课程名称：园林工程专项设计

英文名称：Landscape Engineering Special Design

课程类别：专业核心与特色课程

课程性质：选修

学分/总学时：2/32（讲授 30 学时；线上实验 2 学时。）

适用专业：风景园林

先修课程：园林工程原理、园林工程设计

开课学院：风景园林学院

课程负责人：徐海顺

### 一、课程简介

本课程属核心与特色课程，详细讲解水景工程与雨洪管理、假山石景工程等园林工程专项设计的设计理论、方法与要点。通过学习该课程，进一步培养学生园林工程专项设计的思维能力和专项工程扩初与施工图设计的基本技能。

This course is a core and special course (elective), which provides a detailed explanation of landscape engineering theories and key points, such as waterscape engineering, stormwater management, rockery engineering, etc. The course will cultivate the students' thinking ability of special landscape design and the ability of special landscape engineering and the basic skill of construction drawings design.

### 二、课程目标

#### 1. 课程总体目标：

坚持立德树人，通过本课程理论与实践相结合的学习，使学生成为具有爱国、自强、肩负历史使命和社会责任心、追求卓越创新精神、全面发展潜力的复合型人才。通过本课程的学习，学生应具备下列能力：

- 1) 熟练掌握园林工程专项设计的设计理论、方法和要点；
- 2) 熟练掌握园林工程专项设计的细部构造知识；
- 3) 熟练掌握绘制园林工程专项设计扩初图纸（施工图）或搭建三维模型的基本技能。

#### 2. 课程目标与毕业要求的支持关系

**目标 1：**具有全面的专业基础知识与技能。系统学习园林工程专项设计的专业基础知识与技能，全面掌握园林工程专项设计的基本原理与方法。

（支撑毕业要求 6）

**目标 2：**掌握扎实的专业理论知识。着重掌握园林工程专项设计的设计理论、方法与要点，以及细部构造与材料、工艺。

（支撑毕业要求 7）

**目标 3：**了解全面的行业规范体系。系统学习并遵循园林工程专项设计的法律法规与行业规范。

（支撑毕业要求 8）

**目标 4：**具备合格的专业实践技能。培养学生知识的整合运用和景观专项（细部）深入设计，尤其是绘制园林工程专项设计扩初图纸（施工图）或搭建三维模型的综合专业实践能力。

（支撑毕业要求 9）



### 三、课程思政设计

坚持立德树人,把社会主义核心价值观融入课程教学全过程。通过对中国传统生态理水、假山技艺等的学习,中西方交融贯通,树立民族文化自信心,构建根植于本土文化与生态文明的传统园林与现代景观设计理念及思维体系。

### 四、课程教学内容及要求

表1 教学内容及要求

章节	内容及要求	学时分配
第1章绪论 (支撑课程目标6、7)	<p><b>教学内容:</b> 介绍园林工程专项设计的主要内容。</p> <p><b>学习要求:</b> 了解课程学习的内容与意义,明确有效的学习方法。</p> <p><b>重难点:</b> 园林工程专项设计的主要内容等。</p> <p><b>教学方法:</b> 1.讲授法:以系统的语言描述和图片展示,以及讲解、示范,向学生传授理论知识,促进学生学习。 2.研讨法:教师设置启发性问题,引导学生积极找寻行业热点以及专业难点,展开讨论,师生共同对话、探究,获取知识。</p>	1
第2章水景工程专项设计基础知识 (支撑课程目标6、7、8)	<p><b>教学内容:</b> 中西方水文化简史、水景功能、城市水系规划相关知识; 水景设计的基本要素和基本形式; 自然水景、静水、流水、落水、喷水等水景形式的设计方法和设计要点,以及构造详图的绘制; 亲水平台、水景墙等附属水景工程的设计要点与细部构造等。</p> <p><b>学习要求:</b> 了解中西方水文化简史、水景功能、城市水系规划相关知识;掌握水景设计的基本要素和基本形式;掌握自然水景、静水、流水、落水、喷水等水景形式的设计方法和设计要点,以及构造详图的绘制;掌握亲水平台、水景墙等附属水景工程的设计要点与细部构造等。</p> <p><b>重难点:</b> 不同水景形式的设计方法、设计要点以及细部构造等。</p> <p><b>教学方法:</b> 1.讲授法:以系统的语言描述和图片展示,以及讲解、示范,向学生传授理论知识,促进学生学习。 2.研讨法:教师设置启发性问题,引导学生积极找寻行业热点以及专业难点,展开讨论,师生共同对话、探究,获取知识。 3.案例法:以具体案例为基础,联系教学目标,启发学生以专业角度分析、学习水景工程专项设计的方法、步骤等。</p>	3

<p><b>第 3 章雨水景观与雨洪管理专项基础知识</b> (支撑课程目标 6、7、8)</p>	<p><b>教学内容:</b> 海绵城市生态雨洪管理宏观背景政策; 中国传统生态治水理水经典模式与案例; 雨水景观与雨洪管理规划设计的国内外相关理论、方法与技术体系; 绿色雨水基础设施的技术途径、措施与构造设计等。</p> <p><b>学习要求:</b> 结合海绵城市生态雨洪管理宏观背景政策,掌握雨水景观与雨洪管理规划设计的国内外相关理论、方法与技术体系,以及绿色雨水基础设施的技术途径、措施与构造设计,传承中国传统生态治水理水经典模式与经验智慧。</p> <p><b>重难点:</b> 生态可持续理念下气候适应性生态水景与雨洪管理的创新策略与措施途径等。</p> <p><b>教学方法:</b> 1.讲授法:以系统的语言描述和图片展示,以及讲解、示范,向学生传授理论知识,促进学生学习。 2.研讨法:教师设置启发性问题,引导学生积极找寻行业热点以及专业难点,展开讨论,师生共同对话、探究,获取知识。 3.案例法:以具体案例为基础,联系教学目标,启发学生以专业角度分析、学习雨水景观与雨洪管理专项设计的方法、步骤等。</p>	<p>4</p>
<p><b>第 4 章水景工程专项课程设计</b> (支撑课程目标 9)</p>	<p><b>教学内容:</b> 案例讲解; 课程设计实训。</p> <p><b>学习要求:</b> 通过案例讲解与课程设计实训,融入现代雨洪管理与海绵城市生态设计理论与方法,结合制作三维虚拟模型或手工模型,模拟水景的空间效果与动态流程,培养学生将水景结合其它硬质景观元素的设计能力,以及绘制水景工程扩初(施工图)图纸的能力。</p> <p><b>重难点:</b> 水景工程专项设计的综合能力培养。</p> <p><b>教学方法:</b> 1.讲授法:以系统的语言描述和图片展示,以及讲解、示范,向学生传授理论知识,促进学生学习。 2.研讨法:教师设置启发性问题,引导学生积极找寻行业热点以及专业难点,展开讨论,师生共同对话、探究,获取知识。 3.案例法:以具体案例为基础,联系教学目标,启发学生以专业角度分析、学习水景专项工程设计的方法、步骤等。 4.专题研究法:以实训作业过程中的技术难点为专题,以课前学习、课中研讨、持续跟进的方式组织研讨,使学生真正理解专业性知识的核心内容及其规范性。</p>	<p>12</p>

<p>第 5 章假山石景工程专项基础知识 (支撑课程目标 6、7、8)</p>	<p><b>教学内容:</b> 中国传统叠山的源流与传承相关知识; 假山设计的基础理论与方法; 假山堆叠的重要技法; 选石、叠山程序等环节的要点与方法。</p> <p><b>学习要求:</b> 了解中国传统叠山的源流与传承相关知识,掌握假山设计的基础理论与方法,掌握假山堆叠的重要技法,掌握选石、叠山程序等环节的要点与方法。</p> <p><b>重难点:</b>掌握传统假山堆叠的重要技法,掌握选石相石、叠石搭建顺序、搭建理法与技法、植物搭配等知识的要点与方法。</p> <p><b>教学方法:</b> 1.<b>讲授法:</b>以系统的语言描述和图片展示,以及讲解、示范,向学生传授理论知识,促进学生学习。 2.<b>研讨法:</b>教师设置启发性问题,引导学生积极找寻行业热点以及专业难点,展开讨论,师生共同对话、探究,获取知识。 3.<b>案例法:</b>以具体案例为基础,联系教学目标,启发学生以专业角度分析、学习假山石景专项设计的方法、步骤等。</p>	<p>4 (其中 2 学时的线上实验)</p>
<p>第 6 章假山石景工程专项课程设计 (支撑课程目标 1、9)</p>	<p><b>教学内容:</b> 案例讲解; 课程设计实训。</p> <p><b>学习要求:</b> 通过案例讲解与课程设计实训,结合三维模型的搭建,培养学生对假山石景工程的设计能力。</p> <p><b>重难点:</b> 假山石景工程专项设计的综合能力培养。</p> <p><b>教学方法:</b> 1.<b>讲授法:</b>以系统的语言描述和图片展示,以及讲解、示范,向学生传授理论知识,促进学生学习。 2.<b>研讨法:</b>教师设置启发性问题,引导学生积极找寻行业热点以及专业难点,展开讨论,师生共同对话、探究,获取知识。 3.<b>案例法:</b>以具体案例为基础,联系教学目标,启发学生以专业角度分析、学习假山石景专项设计的方法、步骤等。 4.<b>专题研究法:</b>以实训作业过程中的技术难点为专题,以课前学习、课中研讨、持续跟进的方式组织研讨,使学生真正理解专业性知识的核心内容及其规范性。</p>	<p>8</p>

备注: 1、教学内容中应包含课程思政内容

2、学时分配中,如混合式课程,一定要对各章的线上学习内容及学时予以明确

## 五、课程考核与成绩评定方式及过程

考核方式：非闭卷

课程总评成绩=课程作业 70%+ 平时课堂学习研讨及课后反馈表现 30%

### 1.课程作业（70%）

课程作业包括：课程作业一（水景工程专项课程设计）、课程作业二（假山石景工程专项课程设计），分别占 60%、40%。该部分主要考核学生的思想道德修养，以及专业基础知识与专业技能以及行业规范等的掌握能力，并在实践中考核学以致用用的专业实践能力。

### 2.平时课堂学习研讨及课后反馈表现（30%）

平时成绩包括：学生出勤率、课堂交流与讨论表现等。通过学生对教学全过程进行个人总结，主要考核教学全过程中学生思想道德修养的好坏，文化自信与民族自信的大小，以及自主学习的能力、研究能力和团队协作能力的高低等。

## 六、课程教材与主要参考书

### 1.推荐教材

《城市新区海绵城市规划理论方法与实践》，徐海顺、蔡永立、赵兵、王浩，中国建筑工业出版社，2016

《园林工程》，赵兵主编，东南大学出版社，2011

### 2.主要参考书

《环境景观滨水工程》，中国建筑标准设计研究院主编，国家建筑标准设计图集 10J012-4

《环境景观室外工程细部构造》，中国建筑标准设计研究院主编，国家建筑标准设计图集 03J012-1

《山石韩叠山技艺》，韩良顺，中国建筑工业出版社，2010

《叠石造山的理论与技法》，方惠，中国建筑工业出版社，2005

《山石韩叠山技艺》，韩良顺，中国林业出版社，2010

《造园堆山》，成玉宁，中国建筑工业出版社，2015

### 3.网络资源

<http://www.mohurd.gov.cn/>

<http://chinabuilding.com.cn/>

<http://www.goood.hk/>

<http://www.zhulong.com/>

<https://www.gujianchina.cn/>

<http://www.architectureweek.com/>

<https://www.world-architects.com/en>

<https://www.aia.org/>

<http://www.archdaily.com/>

<http://architizer.com/>

<http://archgo.com/>

大纲制订人：梁慧琳、徐海顺

大纲审核人：邱冰、张青萍

制订日期：2019年01月



附件3. 环境设计专业必修课教学计划进程表

模块	课程性质	课程编号	课程中文名称	课程英文名称	学分	课内总学时	课内学时分配			开课学期	最低修读学分	课程承担单位	
							讲授	实践	上机				
专业核心与特色课程	景观艺术设计方向	必修	1320101	计算机辅助设计	Computer Aided Design	3	60	30		30	3	3	艺术院
			1320102	专业制图	Professional Cartography	3	60	30	30		3	3	艺术院
			1320103	人体工程学	Human Engineering	2	40	40			3	2	艺术院
			1320104	景观生态学	Landscape Ecology	2	40	40			4	2	艺术院
			1320105	空间分析与模型制作	Spatial Analysis and Model Making	3	60	30	30		4	3	艺术院
			1320106	庭院景观设计	Garden Landscape Design	3	60	30	30		4	3	艺术院
			1320107	景观工程与管理技术	Landscape Engineering and Management Technology	3	60	30	28	2	5	3	艺术院
			1320108	居住区景观设计	Residential Landscape Design	4	80	40	40		5	4	艺术院
			1320109	城市公园景观设计	Urban Park Landscape Design	4	80	40	40		5	4	艺术院
			1320110	乡村景观规划与设计	Rural Landscape Planning and Design	4	80	40	40		6	4	艺术院
			1320111	城市绿道景观设计	Urban Greenway Landscape Design	4	80	40	40		6	4	艺术院
			1320112	景观装置设计	Landscape Installation Design	4	80	40	40		6	4	艺术院
			1320113	商业空间设计	Commercial Space Design	3	60	30	30		7	3	艺术院
			<b>1320114</b>	<b>景观设计实训 I</b>	<b>Landscape Design Training I</b>	<b>1.5</b>	<b>48</b>		<b>46</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1.5</b>	<b>艺术院</b>
			1320115	景观设计实训 II	Landscape Design Training II	1.5	48		44	4	6	1.5	艺术院
			1320116	景观设计实训 III	Landscape Design Training III	1.5	48		48		7	1.5	艺术院
			小计					46.5	984	460	482	42	
专业核心与特色课程	生态景观设计方向	必修	1320101	计算机辅助设计	Computer Aided Design	3	60	30		30	3	3	艺术院
			1320102	专业制图	Professional Cartography	3	60	30	30		3	3	艺术院
			1320103	人体工程学	Human Engineering	2	40	40			3	2	艺术院
			1320104	景观生态学	Landscape Ecology	2	40	40			4	2	艺术院
			1320105	空间分析与模型制作	Spatial Analysis and Model Making	3	60	30	30		4	3	艺术院
			1320201	生态景观设计 I	Ecological Landscape Design I	3	60	30	30		4	3	艺术院
			1320107	景观工程与管理技术	Landscape Engineering and Management Technology	3	60	30	28	2	5	3	艺术院
			1320202	生态景观设计 II	Ecological Landscape Design II	4	80	40	40		5	4	艺术院
			1320203	植物景观规划设计与管理	Plant Landscape Planning, Design and Management	4	80	40	40		5	4	艺术院
			1320110	乡村景观规划与设计	Rural Landscape Planning and Design	4	80	40	40		6	4	艺术院
			1320204	生态景观设计 III	Ecological Landscape Design III	4	80	40	40		6	4	艺术院
			1320205	城市绿地系统规划	Urban Greenway Space System Planning	4	80	40	40		6	4	艺术院
			1320206	生态景观设计 IV	Ecological Landscape Design IV	3	60	30	30		7	3	艺术院
			<b>1320114</b>	<b>景观设计实训 I</b>	<b>Landscape Design Training I</b>	<b>1.5</b>	<b>48</b>		<b>46</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1.5</b>	<b>艺术院</b>
			1320115	景观设计实训 II	Landscape Design Training II	1.5	48		48		6	1.5	艺术院
			1320116	景观设计实训 III	Landscape Design Training III	1.5	48		48		7	1.5	艺术院
			小计					46.5	984	460	486	38	