

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：景区多场景局部突发客流超载
应急管理虚拟仿真实验

专业类代码：1209

负责人：杨加猛

联系电话：025-85427372

申报学校：南京林业大学

填表日期：2021.06.10

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	景区多场景局部突发客流超载 应急管理虚拟仿真实验	是否曾被推荐	<input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否
实验所属课程 (可填多个)	旅游景区管理		
性质	<input type="radio"/> 独立实验课 <input checked="" type="radio"/> 课程实验		
实验对应专业	旅游管理		
实验类型	<input type="radio"/> 基础练习型 <input type="radio"/> 综合设计型 <input checked="" type="radio"/> 研究探索型 <input type="radio"/> 其他		
虚拟仿真必要性	<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> 大型综合训练		
实验语言	<input checked="" type="radio"/> 中文 <input type="radio"/> 中文+外文字幕(语种) <input type="radio"/> 外文(语种)		
实验已开设期次	共 2 次:		
	序号	时间	人数
	1	2018-2019-2 学期	55 人
	2	2019-2020-2 学期	51 人
有效链接网址	https://mool.njfu.edu.cn/exp/6.html		

2. 教学服务团队情况

2-1 团队主要成员(含负责人, 总人数限 5 人以内)								
序号	姓名	出生年月	单位	职务	职称	手机号码	电子邮箱	承担任务
1	杨加猛	1974.11	南京林业大学	院长	教授	13952003565	yjm@njfu.edu.cn	总体实验设计, 框架制定, 在线教学服务
2	张晖	1981.01	南京林业大学	副院长	副教授	13914739056	zhanghui@njfu.edu.cn	总体实验设计, 框架制定, 在线教学服务
3	程南洋	1973.10	南京林业大学	系主任	副教授	18951692766	738448080@qq.com	总体实验设计, 框架制定, 在线教学服务
4	仇梦媛	1988.11	南京林业大学	-	讲师	15950591384	qiumengyuan@njfu.edu.cn	实验平台搭建, 在线教学服务
5	余尤骋	1984.10	南京林业大学	-	讲师	15195876729	121472078@qq.com	实验平台搭建, 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	沈苏彦	1979.09	南京林业大学	专业负责人	教授	实验平台搭建, 在线教学服务
2	李嘉	1984.06	南京林业大学	系主任	副教授	实验平台搭建, 在线教学服务
3	郭剑英	1968.08	南京林业大学	研究基地主任	教授	虚拟实验场景指导, 在线教学服务
4	吴耀宇	1978.02	南京林业大学	森林旅游研究中心研究员	副教授	虚拟实验场景指导, 在线教学服务
5	是丽娜	1979.06	南京林业大学	森林旅游研究中心研究员	副教授	虚拟实验场景指导, 在线教学服务
6	赵航	1969.02	南京林业大学	系主任	讲师	虚拟实验场景指导, 在线教学服务
7	周奕	1970.04	南京林业大学	实验中心主任	高级实验师	实验教学组织, 实验平台搭建, 在线教学服务
8	顾意刚	1982.11	南京林业大学	实验中心副主任	实验师	实验教学组织, 实验平台搭建, 在线教学服务
9	季小霞	1991.05	南京林业大学	实验员	助理实验师	实验教学组织, 在线教学服务
10	赵健	1992.10	南京恒点信息技术有限公司	U3D 研发工程师	-	技术开发, 技术支持
11	邢书恒	1995.05	南京恒点信息技术有限公司	工程师	-	运营技术保障, 技术支持
12	郑馨语	1992.03	南京恒点信息技术有限公司	策划部主管	-	服务支持, 技术支持
13	李静	1991.09	南京恒点信息技术有限公司	UI 设计师	-	效果设计, 技术支持
14	袁婷	1997.08	南京恒点信息技术有限公司	U3D 场景美术师	-	unity3D 场景设计, 技术支持
15	项洁	1996.10	南京恒点信息技术有限公司	3D 建模师	-	3D 模型设计, 技术支持
团队总人数: 20 人 其中高校人员数量: 14 人 企业人员数量: 6 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）

2-3-1 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，团队主要成员承担旅游管理专业《旅游景区管理》课程的教学任务，已完成 2 个教学周期的实验（2 学时/周期）。

负责人为南京林业大学经济管理学院院长，江苏省“333 工程”中青年学术技术带头人、江苏省“六大人才高峰”高层次人才。兼任教育部高等学校农业经济管理类专业教学指导委员会委员、江苏省科协“绿色发展与生态文明建设”科技思想库基地研究室主任、江苏省系统工程学会副秘书长。

2-3-2 负责人开展教学研究、学术研究、获得教学奖励的情况

教学研究

- ①农林经济管理国家级一流本科专业建设点，2020-2023；
- ②农林经济管理江苏省一流本科专业建设项目，2019-2023；
- ③农林经济管理省级品牌专业培育，江苏高校品牌专业建设工程资助项目（PPZY2015A062），2015-2018；
- ④《林业政策学》教材（副主编），江苏省“十三五”省级重点教材，2018-2020；
- ⑤大学生网上评教的认知状况及影响因素研究.大学教育，2017；

学术研究

- ①国家社科基金重大项目子课题：加快推进生态环境治理体系和治理能力现代化研究（20&ZD092），2020.12-2024.12；
- ②国家社会科学基金：森林生态效益横向补偿机制与实现路径研（20BGL171），2020.09-2024.06；
- ③江苏省“六大人才高峰”高层次人才资助项目：江苏森林康养基地的游客消费意愿调查及业态发展策略（NY-064），2019-2022；
- ④SSCI 论文：Does uncertainty spread vertically? A theory of multilayer newsvendors under asymmetric information. International Transactions in Operational Research, 2020,27(4)；
- ⑤SCI 论文：Spatiotemporal Distribution and Driving Factors of Forest Biomass Carbon Storage in China: 1977–2013. Forests, 2017, 8 (7)；

2-3-3 教学奖励

- ①教育部第七届高等学校科学研究优秀成果奖三等奖（人文社会科学），2015.
- ②第十二届“挑战杯”中国大学生创业计划竞赛全国铜奖（指导教师），2020.
- ③第三届中国“互联网+”大学生创新创业大赛江苏省二等奖（指导教师），2017.

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）

3-1-1 实验的必要性及实用性

（1）人才培养的必要性

习近平总书记十九大报告中强调树立安全发展理念，弘扬“生命至上、安全第一”的思想，坚决遏制重特大安全事故。“守护安全、游客至上”是旅游业贯彻落实“生命至上、安全第一”发展的基本要求，是实现安全生产和高质量发展的重要保障。近年来，媒体上公开报道的旅游景区安全事件每年超过 50 起，本实验基于创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，贯彻执行《旅游安全管理办法》，建立旅游业应急管理体系和景区局部客流超载应急管理机制，保障景区内景点旅游者人身安全和旅游资源环境安全。

景区应急管理实验是发挥学科优势和专业特色，践行“立德树人”根本任务的重要途径。南京林业大学是以生态学、林学为优势学科的国家“双一流”建设高校，旅游管理专业依托生态学等国家级重点学科，以生态旅游景区安全管理及旅游开发为特色，探索复杂地形地貌和生态脆弱型景点旅游开发与管理问题。《旅游景区管理》是旅游管理本科专业核心课程，景区局部突发事件应急管理是生态旅游景区管理的关键和实验教学的主要内容，景区应急管理实验有利于培养学生防范和控制景区超载及应急管理能力，提高学生景区管理的实践水平。

（2）虚拟仿真实验的必要性

景区应急管理虚拟仿真实验解决了现场教学中突发性、高成本和高风险问题。由于景区客流超载的突发性和不可重复性，需要在景区内进行较长周期的等待才可能发生景区客流超载的实验环境，实践教学的时间成本非常高，且现场实践的风险性高。传统的教学实验已无法满足景区应急管理人才培养的需要，虚拟仿真实验项目很好地解决了上述问题，有助于提高学生应急管理的实践水平。

①**解决现场实验客流超载的突发性问题。**由于游客行为的不可控性，现场教学过程中不一定会出现局部突发性客流超载现象，导致游客应急管理的相关内容无法开展真正的实践教学。一方面，学生无法身临其境地进行相关知识点的学习；另一方面，教师也无法对学生的应急管理能力进行评判。通过虚拟仿真实验可以针对教学内容，“随时”、“随地”地开展教学活动，解决教学实践场景的偶发性问题，弥补现实中的不可及。②**解决校外现场教学高成本的问题。**游客管理具有周期性、复杂性的特点，景区局部客流超载应急管理场景的“捕获”需要较高的时间成本。本科生校外教学实习的周期和费用往往都受到一定限制，很难完全实现课程实践教学的目标。而虚拟仿真教学实验成本较低，可以通过虚拟环境、仿真过程的方式实现校外实践教学，并可以进行实时的数据更新，最大程度地降低教学成本，达到实践教学的目的。③**避免现场实践可能存在的安全隐患。**景区突发客流超载场景的安全隐患高，难以完全保障学生安全，利用虚拟仿真实验项目代替传统的

现场教学实践能最大限度地保障学生的人身安全，避免安全事故的发生。

(3) 虚拟仿真实验的实用性

景区多场景局部突发客流超载应急管理虚拟仿真实验是基于专业实习基地现实教学的基础上，仿真黄山风景区地形地貌和真实的游客监测数据，在系统中再现复杂地形地貌条件下景区局部突发客流超载应急管理的现实实验教学过程，克服了现实实验教学中场景不可逆、高风险和高成本制约，**拓宽了实验教学的时间和空间。**

本实验实现了现场教学中景点拥堵与景区整体客流变化关联性分析，有利于**培养学生应急管理的系统性思维**，深刻理解游客流理论中客流形成原理，正确处理局部客流管理与景区整体正常运营之间的关系。系统学习景点容量的计算依据、熟悉景点采集基础数据的技术和方法，理解旅游地基础容量理论，正确计算景点心理容量、环境容量、经济容量和社会容量等，从而确定景点超载敏感性阈值，判断景区局部突发客流超载的等级并进行预警。

本实验通过对局部超载危机可能产生灾难性后果的仿真，将远离学生现实生活的灾难性场景在虚拟空间再现，通过感官冲击来**树立学生景区管理中危机意识和责任意识**。通过对应急管理措施效果的仿真，正确理解危机管理4R理论，在危机发生时采取正确的应对预案和应急措施，**提高学生应对危机事件的实践能力。**

本实验坚持创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，推进不同高校旅游管理专业实验中的广泛应用，**实现教学资源共享、教学方式创新**，通过科研项目研究促进理论教学水平的提升，通过教学方式的变革**加强与景区危机管理实践的深度融合。**

3-1-2 教学设计的合理性

该项目根据课程标准、专业特色和教学对象的特点，将实验目标、实验原理及核心知识点、实验教学方法等环节高效融入实验教学全过程。

(1) 实验教学目标设计的合理性

本专业结合我校生态、园林等优势学科，形成以生态旅游、森林旅游、风景区规划和旅游规划等重点培养方向，掌握本专业所必需的基础理论和基本知识，培养懂旅游、精管理、能操作，有人文情怀和绿色担当的高素质旅游复合型人才。

景区多场景局部突发客流超载应急管理虚拟仿真实验以专业实践教学基地黄山风景区为仿真对象，通过对黄山风景区地形地貌、线路设计及其客流变化特征分析，考察学生对生态旅游景区生态容量、经济社会容量、最佳容量和最大瞬时容量等专业知识，识别黄山风景区内局部突发客流超载的时间和地点，综合运用景区管理的方法和技能，提高学生安全生产中的危机意识和应急管理能力。

(2) 实验教学过程设计的合理性

本实验包括包含“景区超载多场景分析-日常客流容量管理-局部超载应急管理”3个环节的全流程模拟仿真，共2学时，对应课程大纲的14个关键知识点。

通过变换实验场景、容量参数等 15 个操作步骤，探索不同应急管理措施对实验结果的影响。将景区信息化及智能管理、旅游流理论、旅游承载力理论、旅游行为理论、危机管理 4R 理论、生态安全理论等旅游管理基本理论和实验原理融入实验教学设计过程中。通过虚拟仿真实验系统，实现虚实结合、沉浸交互，突破了传统实践教学空间中、成本、时间周期的限制。将事后复盘转变为全方位全周期实践，将实践教学中的不可及、不可逆过程转变为高度虚拟现实场景中的可反复实验。

(3) 实验教学方法设计的合理性

教学设计结合学校特色，基于景区多场景局部突发客流超载应急管理这一核心问题，在信息技术与实验教学相融合的背景下，从实践教学需求、学生能力需求和职业素养需求出发，采用了“情景交互式-角色互动式-任务探究式”多重实验教学方法，提升了学习的趣味性，有利于调动学生实验的积极性，有助于增强学生自主学习、合作学习和研究性学习，有利于培养学生实践能力和创新能力。

3-1-3 实验系统的先进性

(1) 实验系统设计理念的先进性

该虚拟仿真实验按照“两性一度”的标准，依托国家重点学科平台，将应急管理的原理、知识点融入实验全过程，提高学生应对危机的实践能力，培养学生解决复杂问题的综合能力，实验设计和教学具有**高阶性**；实验基于国家社科基金重大项目、国家自然科学基金面上项目与国家社科基金一般项目等国家和省部级科研项目的研究成果，实验内容体现应急管理学科前沿，采用情景交互、角色互动、任务探究等教学形式，体现了教学**先进性**，学习结果有探究性和个性化。该实验由浅入深分为基础实验、拓展实验、探究实验，实验课程有一定的难度，需要教师有丰富的教学经验和一定的科研基础，要求学生在认真学习的基础上，深度思考才能取得理想的教学效果，具有一定的**挑战度**。

(2) 实验教学内容的先进性

该实验探索复杂地形地貌条件下脆弱型生态旅游景区的客流管理、环境管理和危机管理问题。基于景区真实地理数据、实时环境数据和动态客流数据，仿真局部突发客流超载场景，构建动态客流拟合模型，真实再现景区应急管理的响应机制。该实验采用情景交互式、任务探究式等教学方法，通过个性化、智能化、泛在化实验教学新模式，将积累的相关知识点转化为在线自主学习素材，引导实验参与者在课前远程访问虚拟仿真实验、教师在课堂进行探索、答疑、验证、训练，实现知识的自主学习，极大提高了实验参与者的实验操作技能和知识掌握程度，提升学生应急管理危机意识，强化学生职业素养，达到知行合一的目的。该实验系统仿真度高、原理科学，综合考察了学生景区管理基本理论和基本技能。

(3) 软件开发技术的先进性

此虚拟仿真系统采用 C#开发语言，基于 Unity 开发引擎发布的 WebGL 版本

的应用,采用主要 websocket 协议实现与服务器的通信和数据传输,3DMAX 和 Maya 实现 3D 图形可视化。系统运行平台: windows 8\windows 10,火狐浏览器、谷歌浏览器(64 位)。用户使用轻量化,无需下载安装应用,直接打开网页即可运行该虚拟仿真系统。

3-2 实验教学目标(实验后应该达到的知识、能力水平)

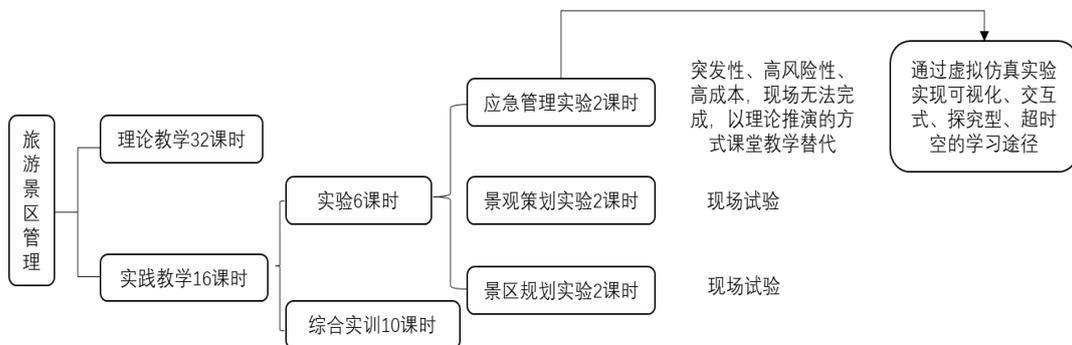
(1) 通过**景区超载多场景分析**实验环节,在学生熟悉智慧景区管理系统的基础上,按照“虚实结合、以虚补实”的原则,模拟多种局部突发客流超载的场景,让学生掌握旅游信息化及景区信息系统、智慧旅游的整体框架及技术要点和旅游流时空演化规律及影响机制等知识点。

(2) 通过**日常客流量管理**实验环节,要求学生完成景点容量数据采集并计算基础容量、最佳容量和最大瞬时容量,掌握旅游容量的维度与评价指标、旅游容量的测度模型与计算方法和旅游行为与景区游客管理等知识点,培养学生日常客流管理的能力。

(3) 通过**局部超载应急管理**实验环节,要求学生根据景区的超载等级,启动相应的应急管理预案,完成景区局部突发客流超载的应急管理。掌握旅游超载判定方法与标准、旅游景区安全与危机管理和旅游景区环境管理与可持续旅游等知识点,提升学生应对景区突发风险的应急处理能力。

3-3 实验课时

(1) 实验所属课程课时: 48 学时



(2) 该实验所占课时: 2 学时

3-4 实验原理(限 1000 字以内)

3-4-1 实验原理

本实验基于**旅游流(tourist flow)时空演化原理、旅游承载力(tourism carry capacity)原理、旅游危机管理 4R 原理**,对应景区信息化管理、旅游流时间特征分析、旅游流空间特征分析、旅游线路设计、旅游资源特征分类、旅游容量基础数据调查、旅游容量概念模型、最佳容量计算、瞬时容量计算、旅游承载力判定方法、景区应急管理方案制定、景区现场应急管理、智慧中心联动管理、景区跨部门协同管理等 14 个知识点,设计 3 个目标明确、逻辑清晰的环节,共 2 学时(图 1)。

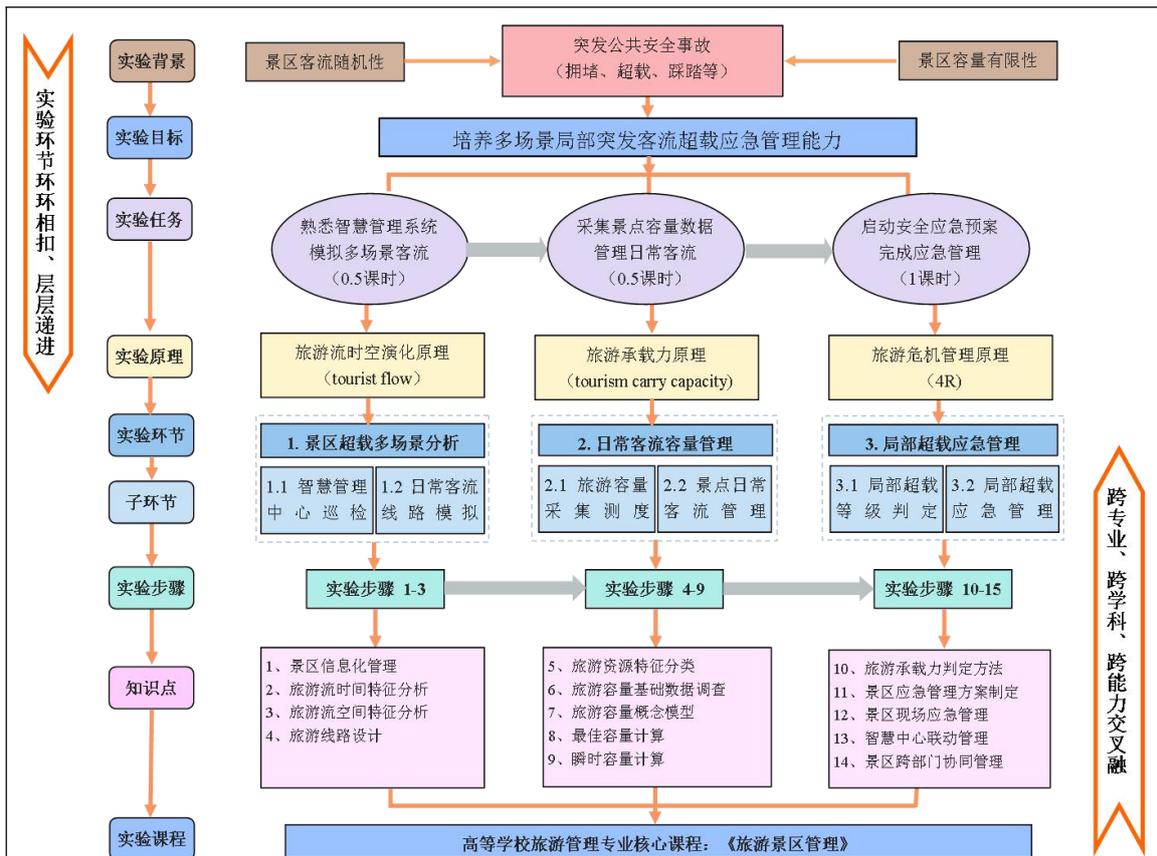


图 1 实验设计框架

旅游流 (tourist flow) 原理：一定时间内旅游者的流向与流量。流向是指在一定时间内，旅游者根据旅游动机与经济能力所选择的从出发地到目的地的流动方向。流量是指在一定时间内，进入同一目的地国家或地区的旅游者的数量。影响旅游客流运动的有旅游产品和外部环境等因素（图 2）。

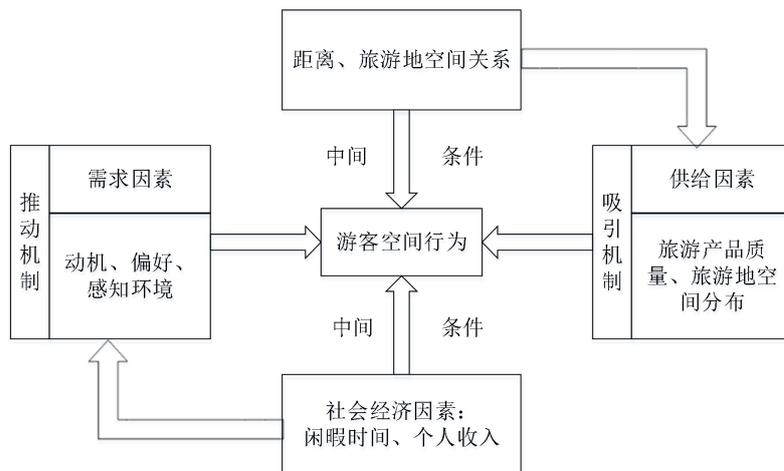


图 2 旅游流形成机制

旅游承载力 (tourism carry capacity) 原理: 亦称旅游容量 (表 1), 指在可持续发展前提下, 一定时段、一定地域范围内, 旅游地自然人文环境、旅游设施设备、社会经济环境、旅游地居民所能承受旅游者及其相关活动在规模和强度上最大值。

旅游危机管理 4R 原理: 包括缩减力(Reduction)、预备力(Readiness)、反应力(Response)、恢复力(Recovery)四个阶段组成。4R 危机管理理论是管理者需要主动将危机任务按 4R 模式划分为四类: 减少危机情境的攻击力和影响力, 做好处理危机情况的准备, 尽力应对已发生的危机, 以及从危机中恢复。

表 1 旅游容量 (旅游承载力) 模型

名称	测算方式	参数变量
旅游心理容量	$Cp = \frac{A}{\sigma} = KA$ $Cr = \frac{T}{T_0} Cp = K \frac{T}{T_0} A$	C_p 为时点容量; C_r 为日容量; A 为资源的空间规模; σ 为基本空间标准; K 为单位空间合理容量; T 为每日开放时间; T_0 为人均利用时间。
旅游资源容量	$C = \frac{T}{T_0} \cdot \frac{A}{A_0}$	C 为极限容量; T 为每日开放时间; T_0 为人均利用时间; A 为资源的空间规模; A_0 基本空间标准。
旅游生态容量	$F_0 = \frac{\sum_{i=1}^n S_i T_i + \sum_{i=1}^n Q_i}{\sum_{i=1}^n P_i}$	F_0 为生态容量 (日容量); Q_i 为每天人工处理掉的第 i 种污染量; P_i 为每位旅游者一天内产生的第 i 种污染物; S_i 为自然生态环境净化吸收第 i 种污染量; T_i 为各种污染物的自然净化时间; n 为污染物种类数。
旅游经济发展容量	$C_e = \frac{\sum_{i=1}^m D_i}{\sum_{i=1}^m E_i};$ $C_b = \sum_{j=1}^l B_j$	C_e 为主副食供应能力 (日容量); C_b 为住宿床位 (日容量); D_i 为第 i 种食物的日供应量; E_i 为每人每日对第 i 中食物的需求量; B_j 为第 j 类住宿设施床位数; m 为游客消耗食物种类数; j 为住宿设施的种类数。
旅游地域社会容量	$T = \sum_{i=1}^m D_i + \sum_{i=1}^p R_i + C;$ $D_i = \sum_{i=1}^n S_i$	T 为旅游地容量; D_i 为第 i 旅游景区容量; S_i 为第 i 旅游景点容量; R_i 为第 i 旅游景区内道路容量; m 、 n 、 p 分别为景区、景点数、景区内道路条数; C 为非活动去接纳游客量。

知识点（共 14 个）：

景区信息化管理：通过信息技术将景区与旅游有关的信息整合起来。

旅游流时间特征分析：运用基尼系数、高峰指数等分析旅游流时间特征。

旅游流空间特征分析：运用地理集中指数、流向率、移动态等分析旅游流空间特征。

旅游线路设计：从需求侧和供给侧进行旅游线路优化设计。

旅游资源特征分类：根据《旅游资源分类国家标准》进行景区旅游资源普查。

旅游容量基础数据调查：地理环境数据、自然环境数据、气候条件数据、历史文化数据等的调查采集。

旅游容量概念模型：心理容量、资源容量、环境容量、经济发展容量、地域社会容量等。

最佳容量计算：依据基本容量的表现，进行排序，利用最低量效应原理得出。

瞬时容量计算：测算景区的游览空间在瞬时所能承载的最大游客量。

旅游承载力判定方法：综合考虑土地利用强度、旅游经济收益、游客密度等因素。

景区应急管理方案制定：《中华人民共和国安全生产法》、《旅游安全管理办法》等规定。

景区现场应急管理：拥堵现场应急管理措施。

智慧中心联动管理：景区智慧中心应急管理措施。

景区跨部门协同管理：相关单位协同应急管理措施。

3-4-2 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）

本实验的核心要素包括景区场景、拥堵情况、应急方案三个方面，利用地理环境数据、客流监测数据、系统动力学模型等，进行景区多场景仿真设计、景区拥堵参数仿真设计、应急管理措施和效果仿真设计。

景区多场景仿真设计：采用真实地理数据和环境监测数据建立黄山“智慧旅游中心”和“玉屏峰景区”3D 仿真模型，最大程度仿真景区多场景真实环境，学生可以在实验中完成智慧旅游中心监测，景区日常客流管理等，与现场实习完全一致。

旅游容量参数仿真设计：基于黄山景区 2016-2020 年客流统计的海量数据，设计景区不同自然环境和市场环境下的旅游资源容量、旅游生态容量、旅游经济发展容量、旅游地域社会容量、瞬时容量、合理容量等，以市场真实数据作为实验指导和决策的依据，确保景区容量测算标准符合实际。

应急管理流程仿真设计：根据客流在黄山景区各个景点流动、集聚与分散的过程进行虚拟仿真，真实再现局部突发超载的全过程，学生可以在实验流程中完整掌握客流日常管理、安全预案和应急管理的知识内容。着力于还原管理措施选

择不当时突发危机事件的操作环境，增强学生互动感受。

3-5 实验教学过程与实验方法

坚持以人为本，仁爱之心，践行新文科下产教融合的创新实践人才培养模式，结合先进的在互联网信息技术与实验教学手段，建设创新的虚拟仿真实验项目。本项目坚持立德树人的本质，以学生为中心，结合社会、人民以及政府的发展需求，设立可培养学生客流日常管理职业素养以及景区突发局部客流超载的应急管理能力的实验教学内容。

3-5-1 实验教学过程

本项目结合学校特色，基于景区多场景局部突发客流超载应急管理这一核心问题，深入浅出的开展“基础实验-拓展实验-探究实验”的实验学习过程辅以“实验知识预习和实验后考核优化”教学环节，整个实验教学过程分成五个阶段如图3所示。

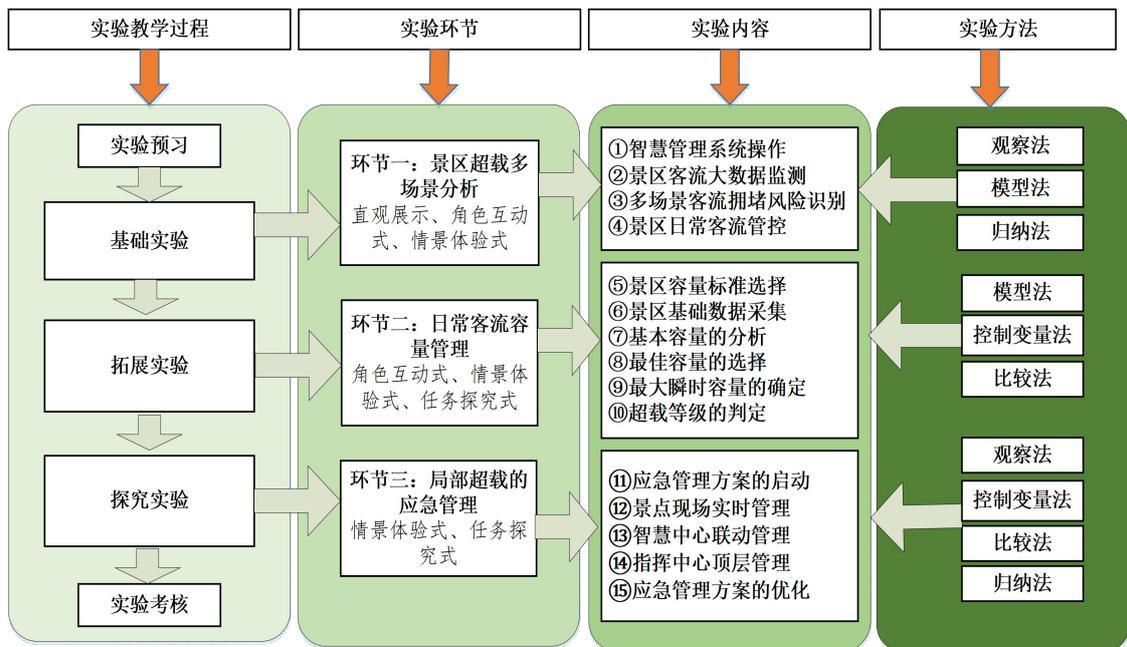


图3 实验教学过程和实验方法图

第一阶段：实验预习

本部分为基础理论与实验操作学习部分，注重提升学生对《旅游景区管理》课程知识点和基本理论的掌握程度。通过视频展示、选择题、解答题和判断题等形式给出旅游流时空演化、智慧旅游技术、旅游信息化、旅游容量以及实验操作说明和指导，该部分预习内容对应实验中各环节设计到的知识点。本部分是进行自主探究型实验教学的必要条件。

第二阶段：基础实验

本环节为定性分析部分，采用直观展示、角色互动式和情景体验式的教学方

法，注重训练学生对智慧管理系统和景区日常客流管理的操作和学习。该层次给出三维实验场景，学生进行智慧管理系统操作、智慧控制中心故障处理、景区客流大数据监测、多场景客流拥堵风险识别、景区日常客流管控以及客流管理常态化方案分析实验。系统会提供黄山景区智慧控制中心包括消防、环境监测系统以及通信等设备，日常客流线路模拟和经济、客流和生态质量数据，假设大数据分析，掌握基本实验操作方法，学生能够全面提高局部景点客流拥堵风险分析能力和客流常态化管理能力。此外，为学生提供景区多场景和智慧中心管理岗位功能虚拟呈现，增强角色互动体验感，克服景区突发客流拥堵现实不可及性，有效建立对黄山景区线路和智慧中心管理和局部客流拥堵的全面认识和风险分析能力。

第三阶段：拓展实验

本环节是拓展学生创新思维的实验部分，采用角色互动式、情景体验式和任务探究式的教学方法，注重培养学生定量分析和试错探究景区承载容量的能力，提升学生局部客流超载管理的创新思维。本实验中学生以操作者第一时间进入黄山景区，进行交互情景体验式实验学习，直观提供黄山局部景点基础容量数据，然后学生根据基础知识取得基础容量数据并进行定量计算；学生自由探索选择最佳容量，通过多次试错尽量逼近最佳容量以及瞬时容量的成因及判别原理；并且以三维空间效果直观展示局部拥堵的可怕后果，对比各次实验数据，定量分析客流变化与空间承载容量之间的关系，以培养学生对空间承载容量和客流管控的创新能力和专业素养。

第四阶段：探究实验

本环节是学生自由探究和优化学习的实验部分，采用情景体验式和任务探究式的教学方法，培养学生景区客流拥堵风险识别思维，拓展学生对景区突发局部客流拥堵的应急管控水平，提高学生局部拥堵应急管控方案优化能力。系统根据大数据驱动，对不同实验者随机提供超载客流参数，让学生自主探究实验，要求学生在规定时间中进行局部客流拥堵的疏散，并实时呈现不同举措以及管控时间的差异呈现的不同后果。通过任务探究分析，以培养学生处理复杂客流拥堵问题和任务探究分析能力，提高学生客流局部超载应急管理意识，进一步强化风险意识和职业素养。

第五阶段：实验考核

完成“基础实验-拓展实验-探究实验”的实验学习过程，通过与旅游景区管理理论知识相关的考题作为考核测试，复习实验者所用到的基础知识，进一步加深对《旅游景区管理》课程知识的认知和理解。系统自动记录实验过程和实验结果，复盘学生实验中的操作情况，实验情况和考核情况，生成完整的实验报告，能够真实反馈学生知识理论水平，综合实验操作技能以及局部客流拥堵问题应急管理的能力。

目前在本校展开了该实验项目的教学，服务学生 136 人。通过本项目的实施，直观展示了黄山风景区日常客流线路情况、景点空间承载容量原理以及黄山景区

局部客流超载应急管理的真实效果，有效解决了局部客流拥堵危险性大，现实不可及以及实践教学成本高的问题。本项目采取容错设计，为学生了多次可试错反复揭示完善应急处理措施和实施方案的虚拟实验平台；设定自主任务型探究实验，拓展实验者发现问题和定性定量分析问题的创新思维；大数据驱动和多次可调性参数设置，观察对比多次实验结果，让学生在任务型探索和多次实验结果对比中，定量分析空间承载容量和局部客流拥堵的关系，培养学生日常客流管理的职业素养，提升学生的应急管理职业素养。

通过本虚拟仿真项目的实施，能够有效调动学生学习的积极性，加深学生对理论知识的认知与理解，相比于传统的课堂教学和实地实训教学，本虚拟仿真实验能够起到“提质增效”的教学效果。实时的人机交互有助于学生快速深刻全方面掌握日常客流线路及其拥堵规律，景点空间客流最佳容量和瞬时容量原理，既掌握景区智慧中心管理的实践技能，又掌握定性分析、定量分析和探究优化的学习能力，既学习了基础理论，又学习了复杂现实状况下客流拥堵应急处理措施；能够充分挖掘学生的创新潜能，提高了学生解决局部突发客流拥堵问题的应对能力和优化策略。

3-5-2 实验方法

本项目在信息技术与实验教学相融合的背景下，从实践教学需求、学生能力需求和职业素养需求出发，采用了**模型法、观察法、控制变量法、比较法和归纳法**等实验方法（见图3），有利于调动学生实验的兴趣和积极性，有助于增强学生自主学习、合作学习和研究性学习，有利于培养学生实践能力和创新能力。

（1）模型法：主要应用在景区客流多场景分析和日常客流容量管理环节，通过模型来揭示原型的形态、特征和本质的方法。本实验建立黄山“智慧旅游中心”和“玉屏峰景区”模型，运用动态客流模拟数学模型，预先设置模型尺度、空间结构、旅游容量等参数，使学生在模拟场景中进行景区日常管理、容量管理和应急管理。

（2）观察法：主要应用在景区客流多场景分析和局部超载的应急管理环节，实验者根据一定的研究目的，用自己的感官和辅助工具去直接观察和了解相关知识点，从而获取资料。本实验中，通过观察法引导学生了解知识角、实验指南和帮助等模块，并完成学习。

（3）控制变量法：主要应用在日常客流容量管理和局部超载的应急管理环节，通过将某一因素以外的其他因素人为控制使其保持不变，再比较、研究其他因素与该因素之间的关系得出相关结论。变量控制法运用于旅游容量测度或生态环境敏感型测度模块，通过设置旅游情景、生态环境情境的变化参数得出不同层级的应急管理措施组合。

（4）比较法：主要应用在日常客流容量管理和局部超载的应急管理环节，将不同层次的相关知识点由易到难系统地展示给学生。由于景区容量和客流超载知

识点纷繁复杂，学生很难系统掌握相关知识点，也很难辨析不同维度客流容量的差异，为此该实验通过容量参数随机设置和不同应急措施，并实时模拟随即产生的客流变化，通过比较不同景区容量结果和客流超载情景，学生可以系统的掌握景区客流管理相关知识点，加深学生对景区容量和客流超载的因果关联。

(5) 归纳法：主要应用在景区客流多场景分析和局部超载的应急管理环节，本实验将会提供黄山景区客流时空的海量数据、客流量行业规范和客流超载应对方案的图片、案例和多场景模拟，学生通过对比容量参数和客流超载数据，归纳总结出景区客流超载规律和应急措施方案设计核心要素，从而形成自身的景区客流日常管理和局部超载管理的职业素养。

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 15 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	要求熟练使用景区智慧管理中心设备、快速检测及排除故障	5分钟	$S_1 = \sum_{i=1}^4 k_{1i}$ k_{1i} 取值0或1；准确排除设备故障 $k_{1i}=1$,错误 $k_{1i}=0$ 学生可以通过知识角、网络互动、步骤提示等途径获取相应的实验能力。	4	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告
2	准确获取黄山客流基础数据并分析其时间特征	3分钟	$S_2 = \begin{cases} 2, & \text{分析正确} \\ 0, & \text{分析错误} \end{cases}$ 如果学生没有正确获取数据并分析客流超载时间特征，学生在知识角、步骤提示等学习的基础上多次操作，成绩得分按每次0.2的权重递减。	2	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告
3	要求掌握整个黄山景区线路客流特征和景区客流特征，完成道路通勤量的分析	5分钟	$S_3 = \sum_{i=1}^3 k_{3i}$ k_{3i} 取值0或2；正确分析线路、景点和通勤量特征 $k_{3i} = 2, k_{3i} = 0$ 学生可以通过知识角、网络互动、步骤提示等途径获取相应的知识。	9	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告

4	掌握景区日常管理措施管理的基本方法, 识别局部景区客流超载的影响因素	5分钟	$S_4 = \sum_{i=1}^4 \sum_j^n k_{4j} \quad n \leq 6$ $k_{4j} \text{ 值 } 0 \text{ 或 } 1; \text{ 每类管理措施正确 } 1 \text{ 分, 错误 } 0 \text{ 分}$ <p>学生无法分析客流关键参数, 通过知识角、步骤提示、实时互动等学习的基础上多次训练, 成绩按每次0.2的权重递减。</p>	12	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告
5	分析景区资源特征, 正确判别景区类型	3分钟	$S_5 = \begin{cases} 2, & \text{判断正确} \\ 0, & \text{判断错误} \end{cases}$ <p>判断错误, 学生在系统中查看知识角、步骤提示、网络互动等形式学习, 多次训练操作, 成绩得分按每次0.2的权重递减。</p>	2	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告
6	掌握旅游容量测算依据, 完成基础数据的调查	5分钟	$S_6 = \sum_{i=1}^6 k_{6i}$ <p>k_{6i} 取值0或1, 完成数据调查1分, 反之0分</p> <p>学生没有掌握旅游容量测算依据, 通过知识角、步骤提示、实时互动等学习的基础上多次训练, 成绩按每次0.2的权重递减。</p>	8	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告
7	要求学生掌握基本容量的计算方法, 完成4个基本容量的计算	12分钟	$S_7 = \sum_{i=1}^4 k_{7i}$ <p>k_{7i} 取值0或2, 基础容量计算正确2分, 错误0分</p> <p>学生没有掌握基本容量计算方法, 在学习的基础上多次训练, 成绩按每次0.2的权重递减。</p>	8	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告
8	掌握局部景点最佳容量的计算方法, 并做出正确选择	5分钟	$S_8 = \begin{cases} 2, & \text{计算正确} \\ 0, & \text{计算错误} \end{cases}$ <p>计算错误, 学生在系统知识角中学习, 多次操作, 成绩得分为递减。</p>	3	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告

9	掌握最大瞬时容量的计算方法并输入计算结果	5分钟	$S_9 = \begin{cases} 2, \text{输入正确} \\ 0, \text{输入错误} \end{cases}$ <p>计算并输入错误，学生在学习，多次操作，成绩得分为递减。</p>	3	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告
10	根据客流超载敏感性阈值，判断客流超载等级	2分钟	$S_{10} = \begin{cases} 2, \text{判断正确} \\ 0, \text{判断错误} \end{cases}$ <p>判断错误，学生系统中学习多次操作，成绩得分为递减。</p>	2	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告
11	熟悉各种应急方案，根据局部景区超载等级，启动相应应急预案	2分钟	$S_{11} = \begin{cases} 2, \text{预案正确} \\ 0, \text{预案错误} \end{cases}$ <p>启动预案错误，学生多次操作，成绩得分为递减。</p>	2	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告
12	掌握正确的现场应急管理措施，分析各类应急措施对客流疏导作用	12分钟	$F = \begin{cases} 1, \text{应急成功} \\ 0, \text{实验失败} \end{cases}$ <p>F取值0或者1，试验成功F=1，实验失败F=0；成</p>	15	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告
13	掌握正确智慧中心联动应急管理措施，分析各类应急措施对客流的疏导作用	8分钟	功实验方案 $x_{ij} = C_{68}^1$ 为应	12	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告
14	掌握正确指挥中心跨部门协同应急管理措施，分析各类应急措施对客流的疏导作用	8分钟	急措施组合，68种成功方案中的一种，根据应急措施响应时间的长短(t)，应急措施成本(c)的大小，根据已有科研项目研究成果，在现实实验反复测试的基础上确定权重 δ ($\delta = t * \alpha + c * \beta$)， $S_{12} = F * 30 * \delta$	12	<input checked="" type="checkbox"/> 操作成绩 <input type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告
15	在实验成功的基础上，分析不同应急措施响应时间与成本及环境冲击，优化应急措施组合，形成最佳方案	10分钟	$M = C_{x_{ij}}^1$, M为实验最优的方案， x_{ij} 为学生成功的所有方案。 $S_{15} = 30 * \delta_M$, δ_M 为最优方案M的权重。	6	<input type="checkbox"/> 操作成绩 <input checked="" type="checkbox"/> 实验报告 <input type="checkbox"/> 预习成绩 <input type="checkbox"/> 教师评价报告

(2) 交互性步骤详细说明

景区多场景局部突发客流超载应急管理虚拟仿真实验共分3个环节共15个步骤，分别为：景区超载多场景分析环节，日常客流容量管理环节和局部超载应急管理环节。具体步骤如下：

► 环节一：景区超载多场景分析

(1) 步骤一：智慧管理系统操作

①知识点：景区信息化管理

②实验目的：熟练使用景区智慧管理系统、快速检测及排除故障

③操作过程：学生点击进入环节一“景区超载多场景分析”，置身于黄山景区智慧控制中心，点击确定后进入设备巡检。系统随机生成不同的设备故障，学生必须在实验过程中找到设备故障并完成快速排除。点击显示故障的设备后，系统弹出“发现设备故障，立即上报维修”，点击确定后，系统会自动通知设备维修部门处理后，设备显示运行正常。如检查后并未发生故障，则显示“设备通讯正常”。



图3 景区智慧控制中心使用



图 4 消防预警系统和广播系统故障排查



图 5 显示系统故障排查



图 6 环境监测系统故障排查



图 7 通信系统故障排查

(2) 步骤二：景区客流大数据监测

①知识点：旅游流时间特征分析

②实验目的：准确获取黄山客流基础数据并分析其时间特征

③操作过程：学生点击“日常客流线路模拟”，系统通过具有现代科技感的全屏扫描方式对黄山全景区进行自动扫描。扫描结束后，系统基于黄山全年客流量的基础数据和分布情况，自动获取全年客流的现状并提取游客容易产生拥堵的特征日客流数据。



图 8 扫描获取黄山景区全年客流量基础数据



图 9 提取黄山景区全年客流量拥堵的特征日

(3) 步骤三：多场景客流拥堵风险识别

①**知识点：**旅游流空间特征分析

②**实验目的：**要求掌握整个黄山景区线路客流特征和景区客流特征，完成道路通勤量的分析

③**操作过程：**学生在获取黄山全年游客量数据的基础上，通过点击线路、核心景点和通勤量分布图，掌握黄山景区整体线路、核心景点的客流拥堵情况，以及不同线路通勤状况。通过系统扫描后获得的特征日数据，学生可以点击右侧特征日，以时间为单位呈现出不同的线路、核心景点的拥堵以及通勤量分布状况。在此基础上，系统会对客流拥堵的情况及原因进行进一步分析，旨在让学生明确客流拥堵的分布状况及产生原因。



图 10 分析黄山全景区线路拥堵状况



图 11 分析黄山全景区核心景点拥堵状况



图 12 分析黄山全景区通勤量分布状况

(4) 步骤四：景区日常客流管控

①知识点：旅游线路设计

②实验目的：掌握景区日常管理措施管理的基本方法，识别局部景区客流超载的影响因素

③操作过程：学生点击“年变化”，让学生可以了解黄山景区全年经济指标、年客流量指标和生态环境指标的变化情况。在此基础之上，学生点击“措施分布图”，根据黄山景区整体的指标数据变化情况，结合心理资源容量、生态容量、经济发展容量和地域社会容量的保护要求，选择完对应的日常管理措施并提交方案后，系统自动生成日常客流拥堵管理方案。学生可通过滚动条的形式下拉菜单，回顾选择方案。

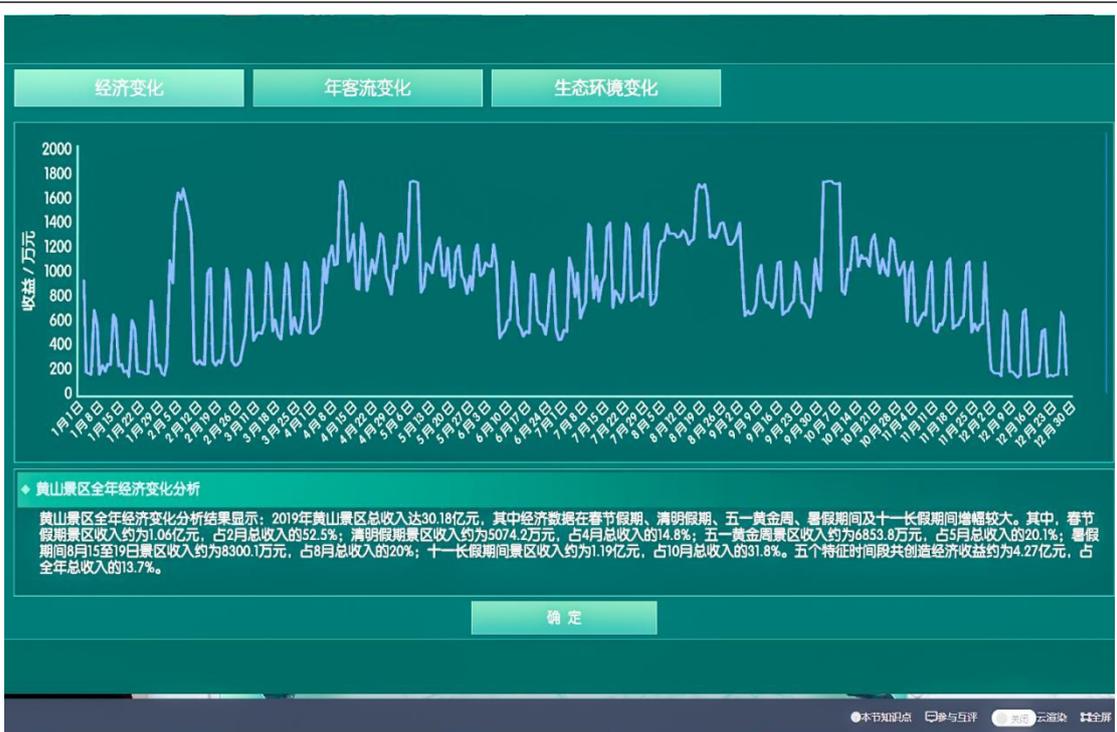


图 13 分析黄山景区年经济变化情况

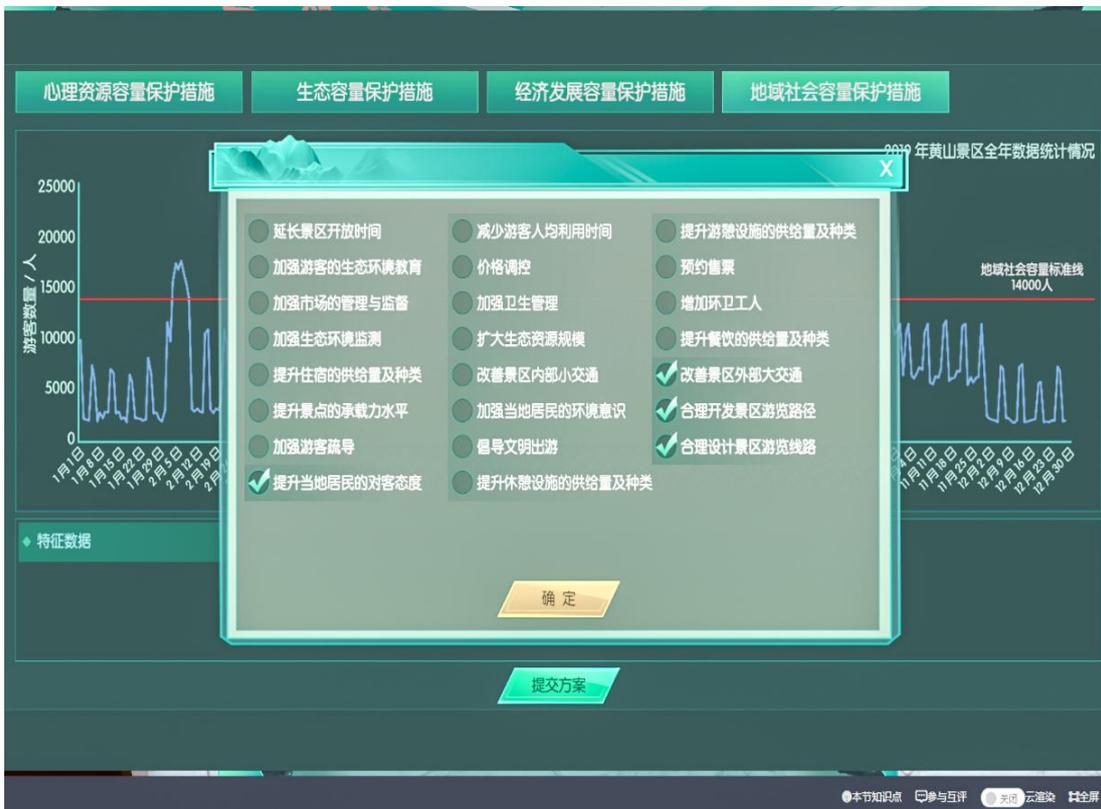


图 14 选择日常客流拥堵管理的措施



图 15 提交日常客流拥堵管理方案

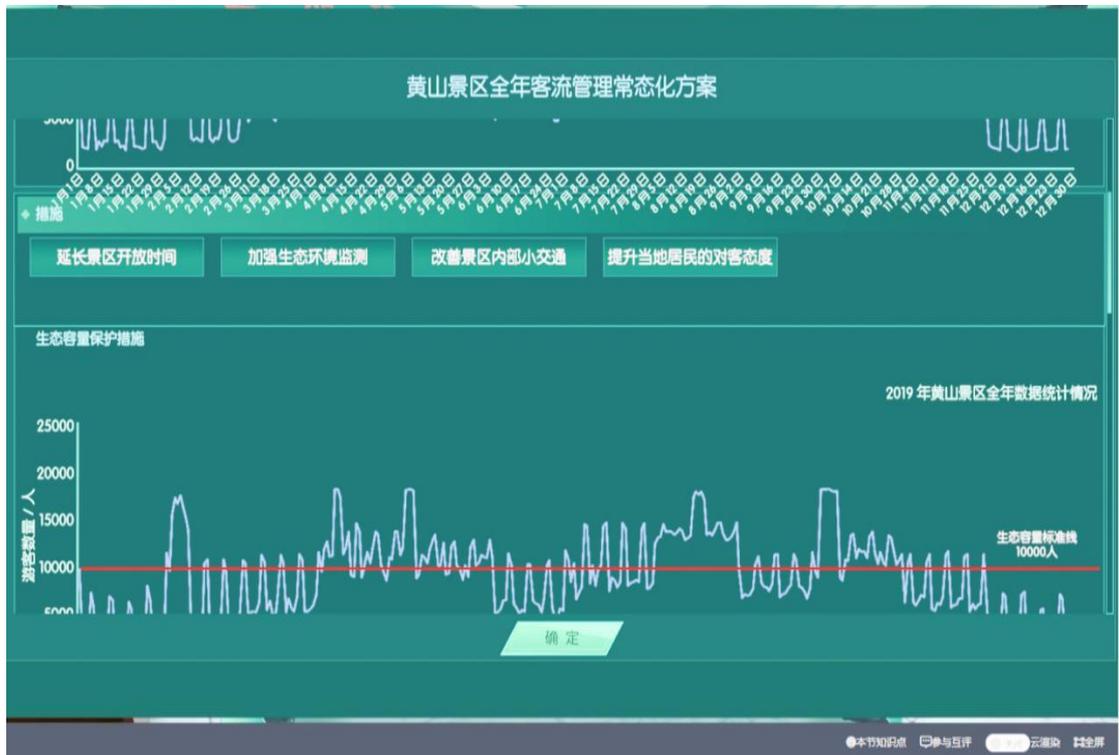


图 16 回顾日常客流拥堵管理方案

▶ 环节二：日常客流容量管理

(5) 步骤五：景区容量标准选择

① 知识点：旅游资源特征分类

② 实验目的：分析景区资源特征，正确判别景区类型

③ 操作过程：学生点击环节二“日常客流容量管理”，系统自动跳出任务“根据景区类型选择合适的基本空间承载标准”，学生通过查看不同类型景区的划分标准，正确选择“山岳类景区空间承载标准”后，系统自动提示选择正确，出现“进入”按钮，开始下一步的操作。

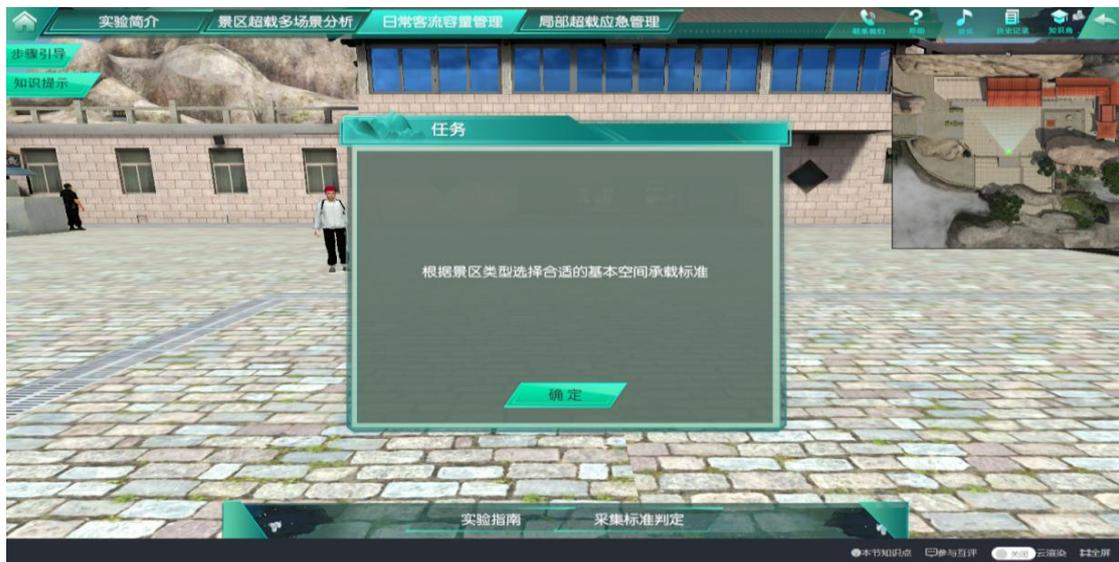


图 17 判断正确的资源类型



图 18 选择合适的基本空间标准

(6) 步骤六：景区基础数据采集

①知识点：旅游容量基础数据调查

②实验目的：掌握旅游容量测算依据，完成基础数据的调查

③操作图：操作界面直接切入黄山景区玉屏峰景点，学生可以从鸟瞰图观察黄山玉屏峰景点全貌，并通过点击鸟瞰图中的提示坐标，结合基础容量数据测算时的参数要求，完成在黄山玉屏峰景点的基础容量测算数据的采集。



图 19 采集基础容量的测算数据

(7) 步骤七：基本容量的分析

①知识点：旅游容量概念模型

②实验目的：要求学生掌握基本容量的计算方法，完成 4 个基本容量的计算

③操作过程：学生在数据采集完成，系统自动跳转进入容量测算阶段。通过了解心理资源容量、生态容量、经济发展容量、地域社会容量的概念与测算方法后，结合调查数据，系统自动提示输入对应容量值，学生根据提示分别输入基本容量的计算结果。



图 20 计算心理资源容量



图 21 计算生态容量



图 22 计算经济发展容量



图 23 计算地域社会容量

(8) 步骤八：最佳容量的选择

①知识点：最佳容量计算

②实验目的：掌握局部景点最佳容量的计算方法，并做出正确选择

③操作过程：学生在计算完基础容量数据后，系统自动跳出“提交”按钮，学生检查输入值无误后可提交基础容量数据的计算结果。提交完成后，系统自动转入最佳容量的选择画面，学生根据最佳容量的概念及选择依据，在对话框中点击最佳容量对应的容量值后进入下一步。



图 24 提交基础容量计算结果



图 25 选择最佳容量

(9) 步骤九：最大瞬时容量的确定

①知识点：瞬时容量计算

②实验目的：掌握最大瞬时容量的计算方法并输入计算结果

③操作过程：学生在选择完最佳容量后，系统自动转入最大瞬时容量的分析。要求学生掌握最大瞬时容量的概念及测算方法，结合调查数据，系统自动提示输入对应容量值，学生按要求录入最大瞬时容量值，系统自动跳转入下一步。



图 26 分析最大瞬时容量



图 27 输入最大瞬时容量值

(10) 步骤十：超载等级的判别

①知识点：旅游承载力判定方法

②实验目的：根据客流超载敏感性阈值，判断客流超载等级

③操作过程：系统自动跳转入黄山景区智慧控制中心，跳出提示框“玉屏峰景点突发拥堵情况，请进行超载等级判定”。提示学生根据随机生成的景点瞬时客流量，判断客流超载等级，系统显示客流状况的拥堵程度。



图 28 景点突发拥堵的预警



图 29 判断客流拥堵等级

▶ 环节三：局部超载的应急管理

(11) 步骤十一：应急管理方案的启动

①知识点：景区应急管理方案制定

②实验目的：熟悉各种应急方案，根据局部景区超载等级，启动相应应急预案

③操作过程：系统跳出“紧急通知”，提示玉屏峰景点出现局部突发拥堵。要求学生根据景点实时拥堵状况，结合应急管理方案等级判定的相关知识，正确启动与游客超载等级对应的应急管理方案。



图 30 启动对应等级的应急管理预案

(12) 步骤十二：景点现场实时管理

①知识点：景区现场应急管理

②实验目的：掌握正确的现场应急管理措施，分析各类应急措施对客流疏导作用

③操作过程：学生选择启动对应客流超载等级的应急管理方案后，进入局部突发客流超载现场应急管理界面。学生可以通过拖拽的方式选择将实时措施拖入场景内（左上），随着措施的增加，游客流量界面（左下）及显示界面（右下）对应发生变化。



图 31 选择现场应急管理措施

(13) 步骤十三：智慧中心联动管理

①知识点：智慧中心联动管理

②实验目的：掌握正确智慧中心联动应急管理措施，分析各类应急措施对客流的疏导作用

③操作过程：学生在局部突发客流超载现场应急管理界面，分析智慧中心联动管理措施，通过点击的方式启动对应措施，随着智慧中心联动管理措施的增加，游客流量界面（左下）及显示界面（右下）对应发生变化。



图 32 选择智慧中心联动管理措施

(14) 步骤十四：指挥中心顶层管理

①知识点：景区跨部门协同管理

②实验目的：掌握正确指挥中心跨部门协同应急管理措施，分析各类应急措施对客流的疏导作用

③操作过程：学生在阈值内设置增派工作人员选项，同时，也可以在阈值内设置限制的游览时间，随着增派工作人员数量变化或限制游览时间的变化，黄山玉屏峰景点对应进、出口游客数量都会相应发生变化。

◆ 参数设置		
增派工作人员	增派 <input type="text" value="3"/> 名工作人员	
限制游览时间	限制游览时间 <input type="text" value="Enter text..."/> 分钟	
◆ 显示		
人数 进出	进口1人数：95人/分钟	进口2人数：39人/分钟
	出口1人数：75人/分钟	出口2人数：25人/分钟
人数 进出	出入人数：492人	
	进入人数：1077人	

图 33 输入增派工作人员的参数

◆ 参数设置		
增派工作人员	增派 <input type="text"/> 名工作人员	
限制游览时间	限制游览时间 <input type="text" value="20"/> 分钟	
◆ 显示		
人数 进出	进口1人数：128人/分钟	进口2人数：52人/分钟
	出口1人数：60人/分钟	出口2人数：20人/分钟
人数 进出	出入人数：263人	
	进入人数：588人	

图 34 输入限制游览时间的参数

(15) 步骤十五：应急管理方案优化与探索

①**知识点：**应急管理方案优化

②**实验目的：**在实验成功的基础上，分析不同应急措施响应时间与成本及环境冲击，优化应急措施组合，形成最佳方案

③**操作图：**学生提交应急管理方案后，系统将在数据驱动，下判断出客流的实时分流结果。同时学生也可以点击“设计方案”，通过拉动滚动条，查看应急管理措施实施结果，了解应操作时选择的应急管理措施及对应客流减少情况。学生对实验结果满意后，可提交最终实验报告。



图 35 优化应急管理方案

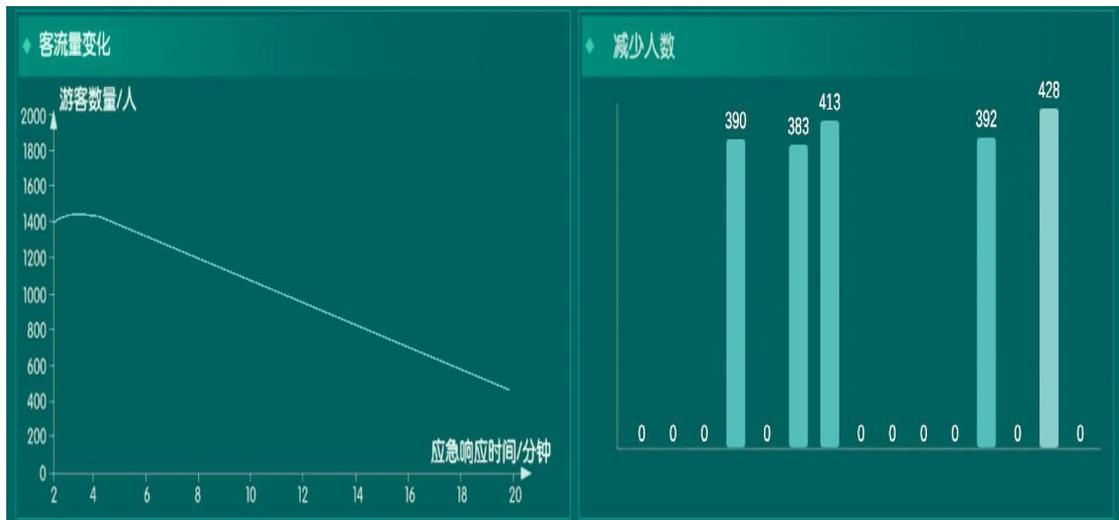


图 36-1 分析应急方案实施效果

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）

景区多场景局部突发客流超载应急管理虚拟仿真实验是在熟悉景区智慧管理系统及日常客流管理的基础上，根据局部客流超载等级启动不同应急方案，从采取应急措施的合理性（响应时间 t 与响应成本 c 的影响因子 $\delta=t*\alpha+c*\beta$ 确定）和客流疏散时间长短两个维度来评价实验结果。

根据不同局部景区超载人数的实验条件，从低到高启动与实验条件对应的三级预案、二级预案或一级预案，不同应急方案采取不同应急措施。具体措施如下：

序号	应急措施	类型
A1	增派工作人员支援 (X_1) = -0.12	指挥顶层
A2	立刻关闭景区 (X_2) = 0	无效措施
A3	周边景点设置演艺分流 (X_3) = 0	无效措施
A4	设置隔离栏 (X_4) = -0.11	现场措施
A5	增加景区接驳车 (X_5) = 0	无效措施
A6	周边道路设置标志牌 (X_6) = -0.11	现场措施
A7	安排现场人员维持秩序 (X_7) = -0.12	现场措施
A8	加强景区安全巡查 (X_8) = -0.09	指挥顶层
A9	通知二线员工做好加班准备 (X_9) = 0	无效措施
A10	通知交警大队、路政大队、消防部门等相关部门 (X_{10}) = 0	无效措施
A11	与已预订组团社、企事业单位等团体沟通联系 (X_{11}) = -0.09	指挥顶层
A12	APP 通知导游及时带团离开 (X_{12}) = -0.12	智慧中心
A13	将预警信息发布在景区大屏和触摸屏上 (X_{13}) = -0.12	智慧中心
A14	景区广播劝阻游客前往 (X_{14}) = -0.13	智慧中心
A15	限制游览时间 (X_{15}) = -0.14	现场措施

为考核学生对措施的理解和把握，根据措施的响应成本和响应时间，分别设置了 4 个现场应急实时措施、3 个智慧中心联动措施、3 个指挥中心协同措施，5 个局部突发客流超载应急管理干扰措施。具体措施组合的应急响应方案如下：

不同突发超载实验条件	实验操作及应急预案	可能的实验结果与结论																																																																																																																																																												
<p>超载达到三级预警（景点游客存量1004人-1339人），景点人数达到最大瞬时容量60%-80%</p>	<p>a.三级应急预案中采取了错误的措施；b.应急预案所采取的措施对客流调控影响较小；c.采取了一级或二级预警应急预案处理三级预警等级的措施；d.采取了正确的方案、正确的应急措施，但是响应时间过长，e.在规定的响应时间内采取了正确的方案、正确的措施。</p> <p>正确的三级预警应急预案及优劣如下：</p> <p>最优方案组合：</p> <table border="1" data-bbox="448 741 1002 1003"> <tr><td>三级 15</td><td>A8</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A12</td><td>A13</td></tr> <tr><td>三级 18</td><td>A11</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A12</td><td>A13</td></tr> <tr><td>三级 20</td><td>A8</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A14</td><td>A12</td></tr> <tr><td>三级 21</td><td>A8</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A14</td><td>A13</td></tr> <tr><td>三级 23</td><td>A11</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A14</td><td>A12</td></tr> <tr><td>三级 24</td><td>A11</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A14</td><td>A13</td></tr> </table> <p>次优方案组合：</p> <table border="1" data-bbox="448 1059 1002 1321"> <tr><td>三级 13</td><td>A8</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A7</td><td>A12</td></tr> <tr><td>三级 14</td><td>A8</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A7</td><td>A13</td></tr> <tr><td>三级 16</td><td>A11</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A7</td><td>A12</td></tr> <tr><td>三级 17</td><td>A11</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A7</td><td>A13</td></tr> <tr><td>三级 19</td><td>A8</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A14</td><td>A7</td></tr> <tr><td>三级 22</td><td>A11</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A14</td><td>A7</td></tr> </table> <p>中等方案组合：</p> <table border="1" data-bbox="448 1377 1002 1888"> <tr><td>三级 3</td><td>A8</td><td>A11</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A12</td></tr> <tr><td>三级 4</td><td>A8</td><td>A11</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A13</td></tr> <tr><td>三级 5</td><td>A8</td><td>A11</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A14</td></tr> <tr><td>三级 8</td><td>A8</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A1</td><td>A12</td></tr> <tr><td>三级 9</td><td>A8</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A1</td><td>A13</td></tr> <tr><td>三级 11</td><td>A11</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A1</td><td>A12</td></tr> <tr><td>三级 12</td><td>A11</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A1</td><td>A13</td></tr> <tr><td>三级 25</td><td>A8</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A1</td><td>A14</td></tr> <tr><td>三级 26</td><td>A11</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A1</td><td>A14</td></tr> <tr><td>三级 2</td><td>A8</td><td>A11</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A7</td></tr> <tr><td>三级 7</td><td>A8</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A1</td><td>A7</td></tr> <tr><td>三级 10</td><td>A11</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A1</td><td>A7</td></tr> </table> <p>较差方案组合：</p> <table border="1" data-bbox="448 1944 1002 2027"> <tr><td>三级 6</td><td>A8</td><td>A11</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A15</td></tr> <tr><td>三级 1</td><td>A8</td><td>A11</td><td>A4</td><td>A6</td><td>A1</td></tr> </table>	三级 15	A8	A4	A6	A12	A13	三级 18	A11	A4	A6	A12	A13	三级 20	A8	A4	A6	A14	A12	三级 21	A8	A4	A6	A14	A13	三级 23	A11	A4	A6	A14	A12	三级 24	A11	A4	A6	A14	A13	三级 13	A8	A4	A6	A7	A12	三级 14	A8	A4	A6	A7	A13	三级 16	A11	A4	A6	A7	A12	三级 17	A11	A4	A6	A7	A13	三级 19	A8	A4	A6	A14	A7	三级 22	A11	A4	A6	A14	A7	三级 3	A8	A11	A4	A6	A12	三级 4	A8	A11	A4	A6	A13	三级 5	A8	A11	A4	A6	A14	三级 8	A8	A4	A6	A1	A12	三级 9	A8	A4	A6	A1	A13	三级 11	A11	A4	A6	A1	A12	三级 12	A11	A4	A6	A1	A13	三级 25	A8	A4	A6	A1	A14	三级 26	A11	A4	A6	A1	A14	三级 2	A8	A11	A4	A6	A7	三级 7	A8	A4	A6	A1	A7	三级 10	A11	A4	A6	A1	A7	三级 6	A8	A11	A4	A6	A15	三级 1	A8	A11	A4	A6	A1	<p>a.景点客流持续增长，可能出现拥挤、踩踏等安全事故，实验失败。</p> <p>b.景点客流会持续减少，但不能在规定时间内达到应急管理的目的可能出现短时间拥堵，实验失败。</p> <p>c.景点客流迅速减少，但对景点周边道路和附近景点造成客流快速增长，导致其他景点或道路拥堵，甚至可能出现安全事故，本景点客流应急管理。</p> <p>d.可能在规定时间内不能达到应急管理的目的，可能出现安全事故，实验失败。</p> <p>e.在规定时间内达到应急管理的目的，实验成功。</p>
	三级 15	A8	A4	A6	A12	A13																																																																																																																																																								
	三级 18	A11	A4	A6	A12	A13																																																																																																																																																								
	三级 20	A8	A4	A6	A14	A12																																																																																																																																																								
	三级 21	A8	A4	A6	A14	A13																																																																																																																																																								
	三级 23	A11	A4	A6	A14	A12																																																																																																																																																								
	三级 24	A11	A4	A6	A14	A13																																																																																																																																																								
	三级 13	A8	A4	A6	A7	A12																																																																																																																																																								
	三级 14	A8	A4	A6	A7	A13																																																																																																																																																								
	三级 16	A11	A4	A6	A7	A12																																																																																																																																																								
	三级 17	A11	A4	A6	A7	A13																																																																																																																																																								
	三级 19	A8	A4	A6	A14	A7																																																																																																																																																								
	三级 22	A11	A4	A6	A14	A7																																																																																																																																																								
	三级 3	A8	A11	A4	A6	A12																																																																																																																																																								
	三级 4	A8	A11	A4	A6	A13																																																																																																																																																								
三级 5	A8	A11	A4	A6	A14																																																																																																																																																									
三级 8	A8	A4	A6	A1	A12																																																																																																																																																									
三级 9	A8	A4	A6	A1	A13																																																																																																																																																									
三级 11	A11	A4	A6	A1	A12																																																																																																																																																									
三级 12	A11	A4	A6	A1	A13																																																																																																																																																									
三级 25	A8	A4	A6	A1	A14																																																																																																																																																									
三级 26	A11	A4	A6	A1	A14																																																																																																																																																									
三级 2	A8	A11	A4	A6	A7																																																																																																																																																									
三级 7	A8	A4	A6	A1	A7																																																																																																																																																									
三级 10	A11	A4	A6	A1	A7																																																																																																																																																									
三级 6	A8	A11	A4	A6	A15																																																																																																																																																									
三级 1	A8	A11	A4	A6	A1																																																																																																																																																									

超载达到二级预警（景点游客存量1340人-1674人），景点人数达到最大瞬时容量80%-100%

a.二级应急方案中采取了错误的措施；
 b.应急方案所采取的措施对客流变化影响较小；
 c.采取了应对一级预案的应急方案处理二级超载预警的措施；
 d.采取了应对三级预案的应急方案处理二级超载预警的措施；
 e.采取了正确的方案、正确的应急措施，但是响应时间过长；
 f.在规定的响应时间内采取了正确的方案、正确的措施。

正确的二级预警应对方案及优劣如下：

最优方案组合：

二级 15	A4	A6	A14	A12	A13
-------	----	----	-----	-----	-----

次优方案组合：

二级 12	A4	A6	A7	A12	A13
二级 13	A4	A6	A14	A7	A12
二级 14	A4	A6	A14	A7	A13
二级 11	A4	A6	A1	A12	A13
二级 16	A4	A6	A1	A14	A12
二级 17	A4	A6	A1	A14	A13
二级 19	A4	A1	A7	A12	A13
二级 20	A6	A1	A7	A12	A13

中等方案组合：

二级 9	A4	A6	A1	A7	A12
二级 10	A4	A6	A1	A7	A13
二级 18	A4	A6	A1	A7	A14
二级 2	A8	A4	A6	A15	A12
二级 3	A8	A4	A6	A15	A13
二级 5	A11	A4	A6	A15	A12
二级 6	A11	A4	A6	A15	A13

较差方案组合：

二级 1	A8	A4	A6	A15	A7
二级 4	A11	A4	A6	A15	A7
二级 7	A8	A4	A6	A1	A15
二级 8	A11	A4	A6	A1	A15

a.景点客流持续增长，可能出现拥挤、踩踏等安全事故，实验失败。

b.景点客流会持续减少，但不能在规定时间内达到应急管理的目的可能出现短时间拥堵，实验失败。

c.景点客流迅速减少，但对景点周边道路和附近景点造成客流快速增长，导致其他景点或道路拥堵，甚至可能出现安全事故，本景点客流应急管理实验成功。

d.在规定时间内不能达到应急管理的目的，可能出现拥堵，实验失败。

e.可能在规定时间内不能达到应急管理的目的，可能出现安全事故，实验失败。

f.在规定时间内达到应急管理的目的，实验成功。

超载达到一级预警（景点游客存量超过 1675 人），景点人数超过最大瞬时容量 100%

a.三级应急方案中采取了错误的措施；b.应急方案所采取的措施对客流调控影响较小；c.采取了二级或三级预警应急方案处理一级预警等级的措施；d.采取了正确的方案、正确的应急措施，但是响应时间过长，e.在规定的响应时间内采取了正确的方案、正确的措施。

正确的一级预警应对方案及优劣如下：

最优方案组合：

一级 3	A4	A7	A12	A13	A14
一级 7	A6	A7	A12	A13	A14

次优方案组合：

一级 22	A7	A12	A13	A14	A15
一级 11	A4	A7	A12	A13	A15
一级 15	A6	A7	A12	A13	A15
一级 17	A1	A7	A12	A13	A14
一级 4	A4	A1	A12	A13	A14
一级 8	A6	A1	A12	A13	A14

中等方案组合：

一级 21	A1	A12	A13	A14	A15
一级 1	A4	A1	A7	A12	A14
一级 2	A4	A1	A7	A13	A14
一级 5	A6	A1	A7	A12	A14
一级 6	A6	A1	A7	A13	A14
一级 18	A1	A7	A12	A13	A15
一级 19	A1	A7	A12	A14	A15
一级 20	A1	A7	A13	A14	A15
一级 12	A4	A1	A12	A13	A15
一级 16	A6	A1	A12	A13	A15

较差方案组合：

一级 9	A4	A1	A7	A12	A15
一级 10	A4	A1	A7	A13	A15
一级 13	A6	A1	A7	A12	A15
一级 14	A6	A1	A7	A13	A15

a.景点客流持续增长，可能出现拥挤、踩踏等安全事故，实验失败。

b.景点客流会持续减少，但不能在规定时间内达到应急管理的目的，可能出现短时间拥堵，实验失败。

c.景点人数减少，但不能在规定时间内完成应急管理任务，导致景点拥堵，甚至可能出现安全事故，实验失败。

d.可能在规定时间内不能达到应急管理的目的，出现安全事故，实验失败。

e.在规定时间内达到应急管理的目的，实验成功。

探索性实验结果是要求学生根据客流拥堵等级选择相应的应急预案和不同的措施，既能够在规定时间内疏导局部客流超载，又不至于对其他景点与道路造成新的拥堵，达到整个景区游客有序流动，道路畅通的目的。

3-8 面向学生要求

(1) 专业与年级要求

专业：管理类，旅游管理、农林经济管理、工商管理等专业

年级要求：本科二年级

(2) 基本知识和能力要求

要求使用本系统的学生具备景区信息化、智慧旅游技术框架、景区舒适度、旅游容量的测度模型、危机管理 4R 理论等相关知识背景，具备综合危机识别能力和应急管理能力。

3-9 实验应用及共享情况

(1) 本校上线时间：2019 年 3 月 1 日（上传系统日志）

(2) 已服务过的学生人数：本校 106 人，外校 30 人

(3) 附所属课程教学计划或授课提纲并填写：

纳入教学计划的专业数：1，具体专业：旅游管理

教学周期：2，学习人数：106

(4) 是否面向社会提供服务：●是 ○否

(5) 社会开放时间：2020 年 9 月 1 日

(6) 已服务过的社会学习者人数：12 人

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）

本实验全过程突出“立德树人”的理念，从危机意识，责任担当，生命至上、安全第一，“两山”理论等视角贯彻课程思政的教学要求。实验特色主要有：

4-1 实验设计的系统性、高阶性

实验设计遵循旅游流理论、旅游容量和危机管理4R理论等旅游学科原理，解决生态脆弱型景区游客安全与环境管理问题。基于案例地（黄山风景区）的长期合作与实时监测数据共享，模拟客流变化对景点生态环境、游客安全的影响，探索复杂地形地貌条件下生态脆弱性景区游客安全与环境管理问题。

实验设计聚焦局部突发客流超载，有效协调景点拥堵与景区良性运营关系。着眼景区局部客流超载应急管理预案滞后的现实难题，引导学生探索超载问题的关键参数。避免局部拥堵导致的连锁反应，实现局部拥堵有效应急管理 with 整体景区良性运营的目的。

实验设计探究客流参数优化组合，提高日常管理中危机识别的敏感性。实验中通过调节关键参数，测试不同的实验方案，形成多样化的实验结果，提高日常管理中危机识别的敏感性，构建局部应急管理的相应高效相应机制。

4-2 教学方法的交互性、探究性

角色互动式：学生通过探索不同情境下旅游的变化，对调控方案进行评估和选择，系统自动反馈实验结果及情境，教师与学生在实验空间中互动交流。

情景体验式：通过局部客流线路及超载真实再现，在虚拟场景中充分感知和分析各种环境要素，将知识点与实际场景相结合，提升了学习的趣味性。

任务探究式：设置不同阶段实验任务，通过任务挑战，实现知识的自主学习，极大提高了实验参与者的实验操作技能和知识掌握程度。

4-3 评价体系的可靠性、多元性

评价依据真实可靠：实验报告是在学生完成了相关操作步骤后，系统自动记录学生全部实验过程，真实反映学生实验情况，学生不能通过系统修改自己的实验记录，实验成绩评定真实、客观、可靠。

评价内容综合多元：实验涉及3个环节15个步骤，考核学生旅游流时间特征分析、旅游流空间特征分析等14个知识，涉及知识面广、内容综合多元。

评价结论科学合理：实验基于旅游流（tourist flow）时空演化原理等4个基本原理，考核学生对原理的掌握程度，包括客观评价、主观评价，评价结论科学合理。

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) 2名提供在线教学服务的团队成员；4名提供在线技术支持的技术人员；
教学团队保证工作日期间提供8小时/日的在线服务

6. 实验教学相关网络及安全要求描述

6-1 网络条件要求

(1) 说明客户端到服务器的带宽要求 (需提供测试带宽服务)

带宽要求：20M 下行对等带宽。

经测试客户机，带宽在 20M 以上时，能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，最大限度地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 时，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，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 300。

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，当用户数量在 300 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，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 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 300。

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

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

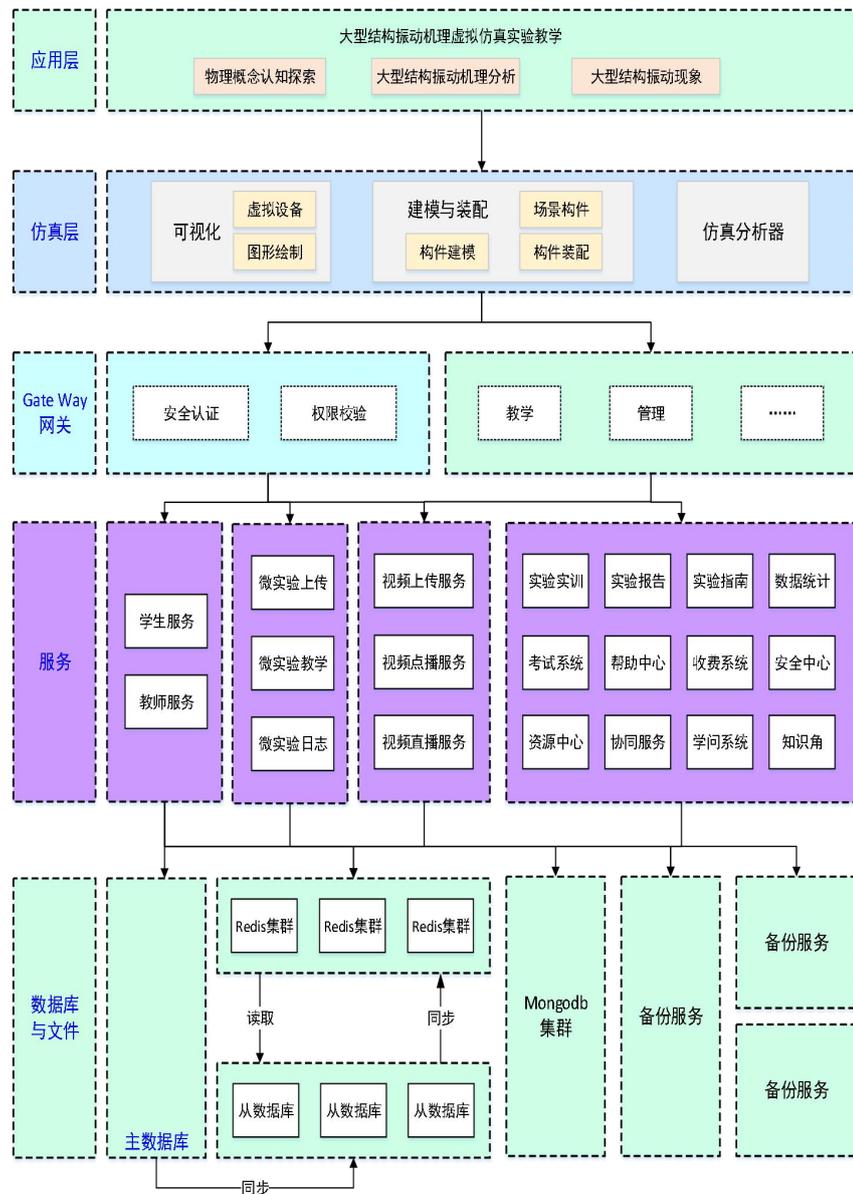
(2) 请附信息系统安全等级保护备案证明



7. 实验教学技术架构及主要研发技术

指标	内容
系统架构图及简要说明	<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</p>

讨论，可参与实验报告互评等。



开发技术

- VR AR MR 3D 仿真 二维动画 HTML5
其他

实验 教 学	开发工具	<input checked="" type="checkbox"/> Unity3D <input checked="" type="checkbox"/> 3D Studio Max <input checked="" type="checkbox"/> Maya <input 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	服务器 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>NVIDIAGRIDK1</u> 操作系统 <input type="checkbox"/> Windows Server <input checked="" type="checkbox"/> Linux <input type="checkbox"/> 其他 具体版本： 数据库 <input checked="" type="checkbox"/> Mysql <input type="checkbox"/> SQL Server <input type="checkbox"/> Oracle <input type="checkbox"/> 其他 备注说明 （需要其他硬件设备或服务器数量多于1台时请说明）
	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	根据行业发展和学习者反馈，丰富课程的知识结构，及时持续更新实验内容，扩充知识点课件库和习题库。
第二年	根据实验结果评估反馈教学，优化实验数据和参数，形成旅游景区管理、森林资源管理和生态旅游等多课程的教学实验项目。
第三年	进一步普及该实验使用范围，将该教学项目推广至农林经济管理和工商管理专业，形成管理大类通识性实验教学项目。
第四年	优化实验教学指导手册，完善实验教学大纲，制定评价体系，开发双语教学。
第五年	根据高校用户反馈，不断优化系统，提升用户体验，形成完整的技术与教学支持服务。

其他描述：项目将持续增加知识拓展模块的知识内容，根据用户反馈和现实需求，丰富数据、反复校正、优化系统，提高模型与现实拟合度，完善系统功能，不断提升用户体验。

(2) 面向高校、社会的教学推广应用计划

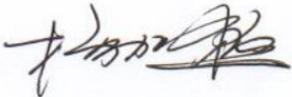
日期	推广高校数	应用人数	推广行业数	应用人数
第一年	1	120	1	10
第二年	3	210	1	30
第三年	4	320	1	70
第四年	7	440	1	110
第五年	10	570	1	170

其他描述：除了满足本校旅游景区管理、森林资源管理和生态旅游等课程实验教学的基本需求以外，本项目将秉承“资源共享、绿色共享”的理念，积极和免费地向广大高校和社会、尤其是西部欠发达地区开放，使之成为广大学生和不同层次用户学习和了解“防控局部区域人员超载”技术的在线辅助工具；逐步推广成为各行业突发事件防控培训的实用培训教学软件。

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	景区多场景局部突发客流超载应急管理虚拟仿真实验软件[简称：景区局部应急管理软件]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	2021SR0201635
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>实验教学课程负责人（签字）：</p> <p>2021年6月2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。）

见附件 1

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。〕

见附件 2

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。）

见附件 3-1、附件 3-2

附件 1：课程团队成员和课程内容政治审查意见

关于对《景区多场景局部突发客流超载应急管理虚拟仿真实验》课程团队成员及课程内容的政审审查意见

《景区多场景局部突发客流超载应急管理虚拟仿真实验》项目，是南京林业大学经济管理学院严格按照江苏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通知（苏教办高函〔2021〕14号）的要求，自主开发的一项虚拟仿真实验项目。

实验符合旅游管理等相关专业核心课程《旅游景区管理》《旅游目的地管理》的教学大纲要求，将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生态文明建设的需求，政治方向和价值取向正确。团队中我校杨加猛、张晖、程南洋、仇梦嫒、余尤骋、沈苏彦、李嘉、周奕、顾意刚、季小霞、郭剑英、吴耀宇、是丽娜、赵航 14 位团队成员均具有良好的政治素养、坚定的政治立场，无任何违纪违规行为；所思所为、教学内容的价值取向时刻与党中央保持高度一致。



附件 2：课程内容学术性评价意见

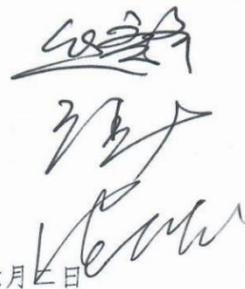
2. 课程内容学术性评价意见（必须提供）

南京林业大学经济管理学院学术团队研发的《景区多场景局部突发客流超载应急管理虚拟仿真实验》项目基于游客流理论、旅游承载力理论和旅游危机管理 4R 理论，采用模型法、观察法、控制变量法、比较法和归纳法，分析整理了大量的黄山景区地理信息、环境监测与实时客流数据，构建了动态客流仿真实验模型，真实再现了黄山景区局部突发客流超载应急处理全过程。

该虚拟仿真实验分 3 个环节 15 个步骤，考核学生 14 个知识点，通过角色互动、情景体验、任务探究等教学手段，完善了学习与拓展、探究与优化、考核与评价的实验教学体系，突出课程思政，培养学生系统性思维，提高学生应对复杂环境下危机管理的实践能力，实现了“立德树人”的复合型人才培养目标。

该虚拟仿真实验系统是学术团队在国家社科基金重大项目、国家自然科学基金面上项目、国家自然科学基金一般项目以及若干省部级项目研究的基础上，将科研项目成果转化为旅游管理专业的教学实践，探索复杂地形地貌条件下生态脆弱性景区游客安全与环境管理问题，解决了现实实验中高成本、高风险以及危机场景难以捕获和不可逆等问题，实验仿真度高、学术性强，探索了一条旅游教学研究的新途径，受到与会专家的高度评价。

评价人（签名）：



二零二一年六月 日

附件 3-1: 校外评价意见 (江苏省旅游学会)

校外评价意见

项目名称: 景区多场景局部突发客流超载应急管理虚拟仿真实验

项目单位: 南京林业大学

南京林业大学开发的《景区多场景局部突发客流超载应急管理虚拟仿真实验》项目以黄山景区基础数据和高仿真数学模型为基础建立的动态实验模型, 虚拟仿真再现了黄山景区局部突发客流超载应急处理全过程, 设置了全流程实验、探究性优化、知识学习与拓展、实验提示与帮助、实验考核和评价等 5 大模块。仿真度高、探索感强, 在《旅游景区管理》等课程实验教学中, 受到江苏省旅游学会专家的好评, 探索了一条旅游教学研究的新途径。

景区局部突发客流超载应急管理是旅游管理专业的必修实践环节。由于景区突发客流超载的偶发性和不可重复性, 学生一般需要在景区内较长周期的实习才可能逐渐培养出景区客流超载的应急管理能力和实践教学的时间成本非常高, 且现场实践的风险性高。因此, 传统的教学实践已无法满足现代旅游管理人才培养的需要。本虚拟仿真实验的开发使用 解决教学实践场景的偶发性问题。 解决校外现场实践教学长周期, 高复杂度等问题。 避免现场实践可能存在的安全隐患。让学生在掌握旅游信息化及景区信息系统、智慧旅游的整体框架及技术要点和旅游流时空演化规律及影响机制等知识的同时培养学生日常客流综合管理的能力, 提升学生应对景区突发风险的应急处理能力。

该虚拟仿真实验基于南京林业大学国家社科基金重大项目、国家自然科学基金面上项目、国家自然科学基金一般项目以及若干省部级项目研究成果的基础上研发, 将长期研究成果转化为旅游管理专业的教学实践, 探索复杂地形地貌条件下生态脆弱性景区游客安全与环境管理问题, 避免了现实实验对生态景区的负面影响, 解决了景区超载的突发性、高成本和风险性高等问题, 教学效果显著提高, 该项目在培养生态旅游复合人才方面具有重要作用。

评价人 (签名):

评价单位 (盖章):



二零二一年六月二日

附件 3-2: 校外评价意见 (东南大学)

校外评价意见

项目名称: 景区多场景局部突发客流超载应急管理虚拟仿真实验

项目单位:

南京林业大学开发的《景区多场景局部突发客流超载应急管理虚拟仿真实验》项目以黄山景区基础数据和高仿真数学模型为基础建立的动态实验模型,虚拟仿真再现了黄山景区局部突发客流超载应急处理全过程,设置了全流程实验、探究性优化、知识学习与拓展、实验提示与帮助、实验考核和评价等 5 大模块。仿真度高、探索感强,在《旅游景区管理》等课程实验教学中,受到我校师生的一致好评。

景区局部突发客流超载应急管理是旅游管理专业的必修实践环节。由于景区突发客流超载的偶发性和不可重复性,学生一般需要在景区内进行较长周期的实习才可能逐渐培养出景区客流超载的应急管理能力,实践教学的时间成本非常高,且现场实践的风险性高。因此,传统的教学实践已无法满足现代旅游管理人才培养的需要。本虚拟仿真实验的开发使用①解决教学实践场景的偶发性问题。②解决校外现场实践教学长周期,高复杂度等问题。③避免现场实践可能存在的安全隐患。让学生在掌握旅游信息化及景区信息系统、智慧旅游的整体框架及技术要点和旅游流时空演化规律及影响机制等知识点的同时培养学生日常客流综合管理的能力,提升学生应对景区突发风险的应急处理能力。

自 2019 年开始,我校在结合自身办学情况,在旅游管理实践实验教学中积极采用了南京林业大学的上述实验项目,实践时间明显缩短,教学效果显著提高,受益学生达 63 人。我校应用实践证明,该项目在培养生态旅游复合人才方面具有重要作用。

评价人(签名):

宝国富

评价单位(章):

二零二一年六月二日

