

附件 5

2025 年湖南省普通本科高校教育教学改革 典型分享项目成果简介

项目名称：一流“学科+专业”背景下消防工程专业实验教
学研究与实践

单位名称：中南大学

项目主持人：颜龙

团队成员：徐志胜、王峥阳

一、项目研究背景

中共中央、国务院印发的《中国教育现代化 2035》中强调高校作为创新策源地，应促进学科与专业的深度融合发展。教育部发布的《关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》进一步强调，应加强校内实验教学资源建设，构建功能集约、资源共享、开放充分、运作高效的实验教学平台，实现教育教学与人才成长的协同发展。实验教学是培养学生综合素质与能力的关键途径，实验室是支撑科研、学生实验与实践教学的有效载体，是促进学科与专业建设相互转化的重要桥梁。

中南大学消防工程专业作为国家级一流本科专业建设点，以国家工程消防需求为导向，培养具有“实干担当精神、社会精英素养、行业领军能力”的消防工程应用型和创新研究型人才。消防工程具有极强的专业实践性，其实验教学是消防工程专业教学环节中不可缺少的重要组成部分，能够有效帮助学生验证并巩固理论知识，提高观察、独立操作及实践创新等能力。然而，传统的理论灌输式教学已难以适应现代工程教育需求，其在教学方式的创新性、教学内容的及时更新、优质资源的共享程度等方面的不足日益显出。

为此，中南大学消防工程专业依托“土木工程”国家重点学科，通过学科交叉融合与专业内涵建设，构建学科建设、专业发展、实验室平台和人才培养四位一体的融合发展机制，提出消防工程创新人才培养的科学化实验教学体系，培养具备工程实践能力和创新精神的建设领域工程消防技术人才。

二、研究目标、任务和主要思路

(1) 研究目标

本项目以中南大学土木工程国家重点学科为背景,开展一流“学科+专业”背景下中南大学消防工程国家一流建设专业的实验教学体系建设。针对消防工程专业人才培养的需求和消防工程专业教学实验室的整体规划,构建了实验教学示范中心、虚拟仿真实验教学中心和大学生科技创新能力培养中心三大教学实验中心,提出“价值塑造、知识获取和能力养成”的综合人才培养教学模式,提供具备层次性、模块化和开放性的先进教学科研平台,设计科学的教学方案与大纲,健全实验评价制度,为培养具有工程素养的创新实践型消防工程专业人才奠定基础。

(2) 研究任务

1、基于一流“学科+专业”背景的消防工程专业实验室建设探索

当前消防工程专业教学实验室建设仍面临以下四个突出问题:一是功能定位仍局限于传统学术型人才培养范式而未能适应应用技术型人才需求;二是体系设计上存在实验室资源配置与教学成效关联不足及跨学科融合欠缺的问题;三是教学实施方面存在实验教学指导体系标准化不足导致教学有效性有待提升;四是发展导向上因“重科研轻教学”倾向致使实验教学体系与“双一流”建设的协同发展机制尚未健全。为有效应对现有实验室教学问题,团队从学科建设与专业建设资源整合的高度,统筹考虑实验队伍、实验仪器设备资源、实验室管理制度、实验教学模式与课程建设等关键要素,统筹构建集科研、

教学资源于一体的消防工程专业教学实验室，建设实验教学示范中心、虚拟仿真实验教学中心和大学生科技创新能力培养中心三大教学实验中心，推出“虚拟仿真-实体模型-创新科研综合训练”三维一体的实验教学模式，为学生提供良好的实验氛围和科研平台，具体实验室建设框架如图 1 所示。

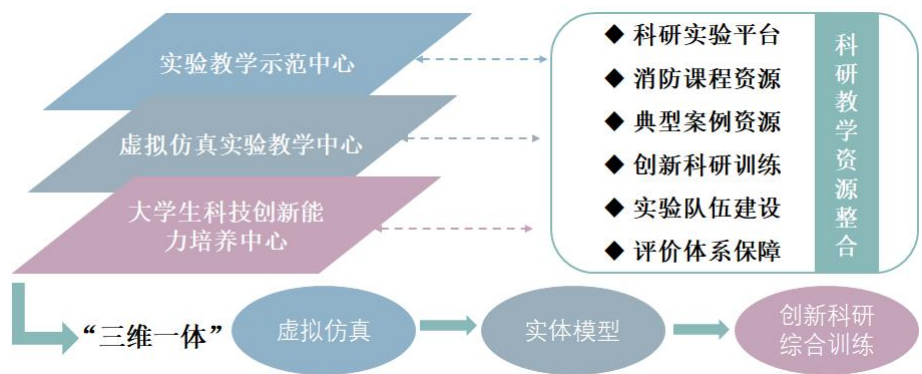


图 1 消防工程专业教学实验室建设体系图

2、思政引领下的消防工程专业多层次、多模块实验教学体系构建

通过梳理国家“双一流”建设政策与《“十四五”国家消防工作规划》，结合中南大学土木工程学科优势，明确“学科+专业”协同建设目标。中南大学消防工程专业教学实验建设依托土木工程国家一流学科建设平台，提出以培养“实干担当精神、社会精英素养、行业领军能力”的复合型消防工程专业人才为目标，结合消防工程专业特色创新实践教学课程体系，通过科教融合建立了包含实验教学示范中心、虚拟仿真实验教学中心和大学生科技创新能力培养中心的分层次、多模块实验教学体系，具体建设规划架构图如图 2 所示。

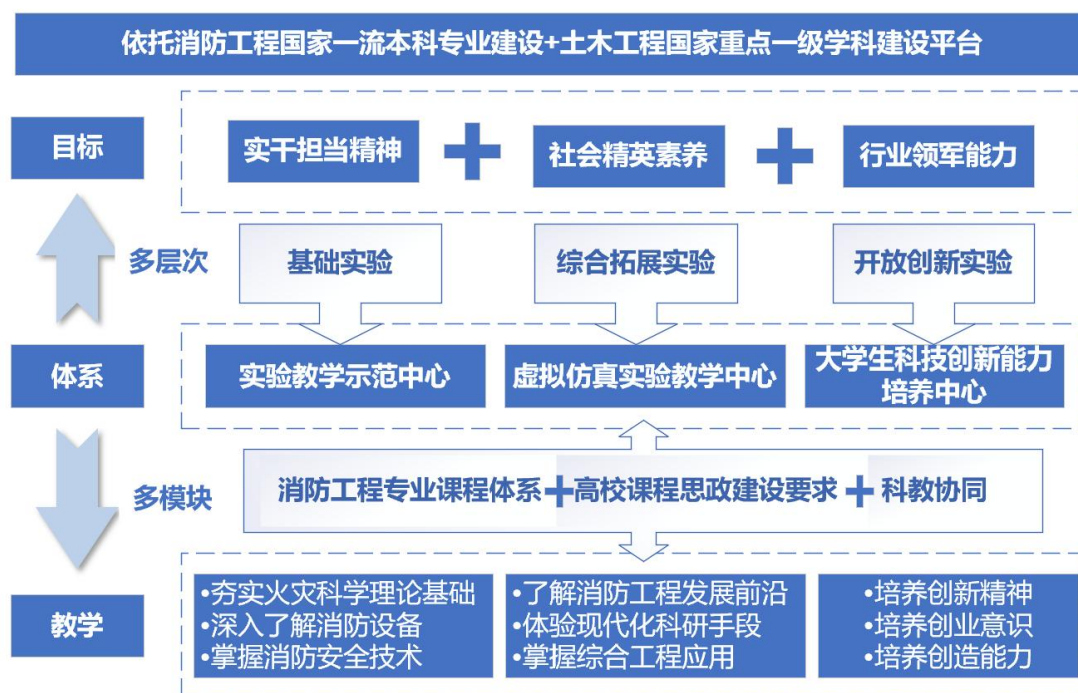


图 2 消防工程专业教学实验室的体系架构图

3、“应用+科研+创新”融合的多维度消防工程实验教学体系建设

消防工程专业实验室自投入教学实践以来，不断发挥国家一流建设专业优势，结合学科发展，系统构建“应用+科研+创新”的多维度复合型人才培养体系。通过整合学科资源，实验室建立包含实体观察型、动手验证型、虚拟仿真型和科研训练型的多层次实验教学模式。在人才培养过程中，以“价值塑造-知识传授-能力培养-智慧启迪”为育人主线，将思政元素深度融入专业课程、实验教学和科研实践全链条。这种培养模式显著提升了学生的创新实验能力，促进应用技能、科研素养和创新思维的协同发展，强化学生专业综合能力，培养服务国家消防事业发展的使命担当，具体培养模式构建图如图 3 所示。

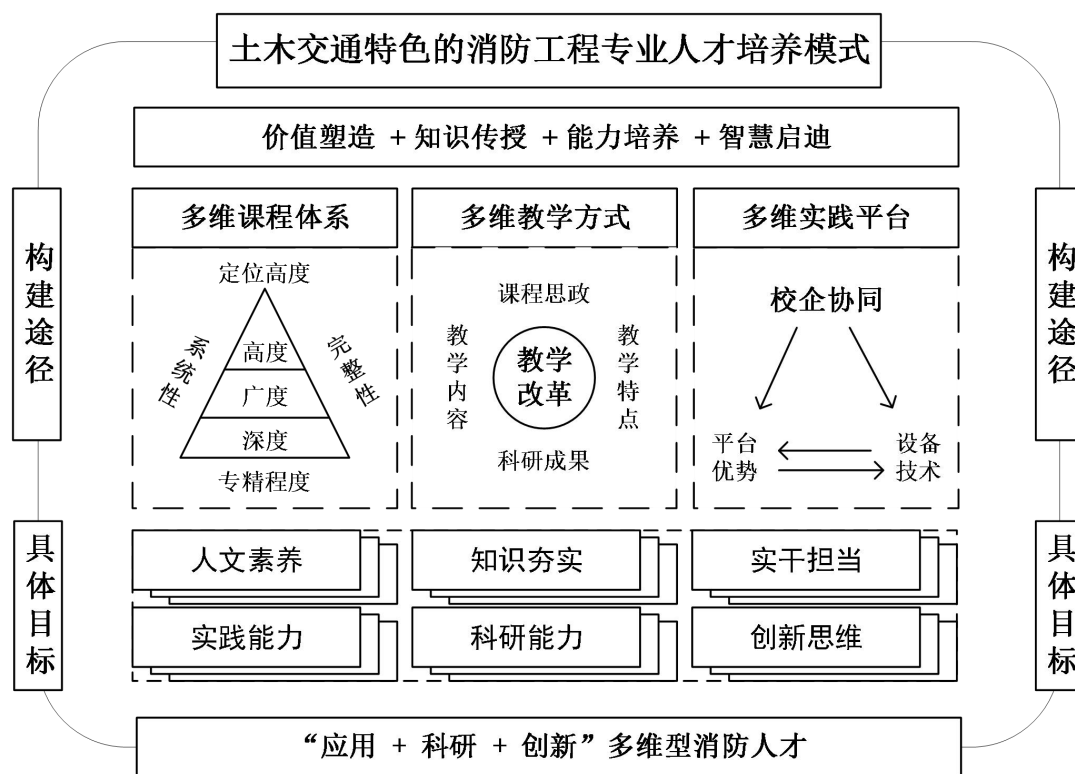


图3 一流“学科+专业”背景下消防工程专业人才培养模式构建

(3) 主要思路

针对消防工程专业实验教学与一流学科、专业建设相互融合的问题，统筹构建集课程体系和科技创新于一体的消防工程实验室建设规划体系，提出通过实验教学示范中心、虚拟仿真实验教学中心和大学生科技创新能力培养中心三大教学实验中心开展教学实验，促进教学与科研资源共享，为学生提供良好的实验氛围和科研平台。推出“虚拟仿真-实体模型-创新科研综合训练”三维一体的实验教学模式，有效发挥专业实验室在培养学生实践和创造能力中的作用。

三、主要工作举措

项目团队以培养新时代消防工程复合型人才为核心目标，系统推进专业建设的双轨改革。在项目负责人统筹下，团队通过构建“三维一体”实验教学体系与深化课程思政建设的协同发展机制，形成专业

能力培养与价值引领相融合的育人新范式。一方面着力打造虚实结合的实验教学平台，另一方面持续开展课程思政教学创新，通过以下举措实现人才培养质量的全面提升：

1、制定实验教学体系建设方案，搭建虚拟仿真教学实验平台

本项目为系统推进实验教学改革，中南大学消防工程专业制定了完整的实验教学体系建设方案，重点打造“三维一体”的实验教学平台架构，构建新型实验教学方案。项目基于专业特色，研发了集防火、灭火、排烟、报警及疏散等核心功能于一体的建筑工程消防虚拟仿真系统（网址：<https://xfxfnfz.csu.edu.cn>），通过虚实结合的教学模式，有效提升了学生的工程实践能力和创新素质，为培养复合型消防工程专业人才提供了重要保障。

2、深化课程思政建设，促进消防工程专业复合型人才培养

为了实现高质量人才培养的目标，需要塑造学生的知识、能力和素养，在此过程中，课程思政发挥着至关重要的作用。通过深化课程思政建设，消防工程专业教育不仅关注学生专业知识的掌握，更注重培养学生的社会责任感、工程伦理和创新精神，鼓励学生参与科研项目和创新实践，培养其解决复杂工程问题的能力和团队合作精神，将课程思政与课程目标、内容、性质和教学模式有机融合，致力于培养消防工程专业复合型人才。

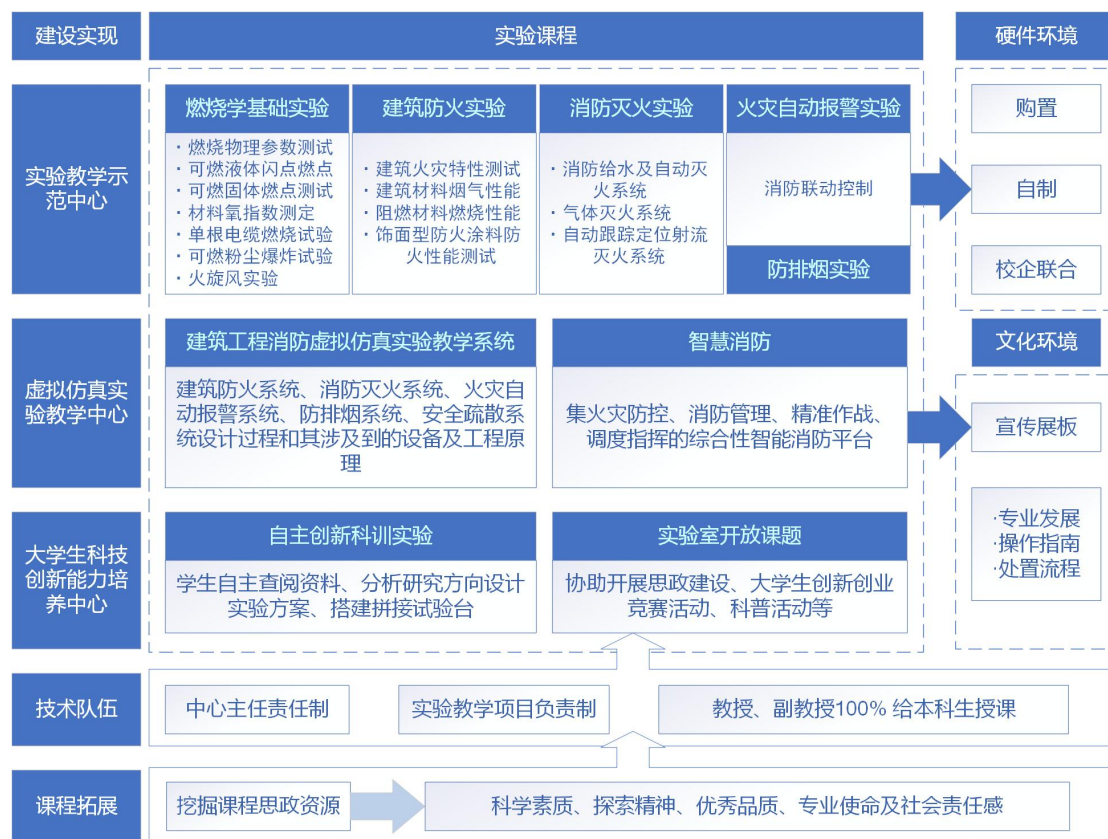


图 4 消防工程专业实验教学体系的建设实现结构图

四、取得的工作成效

(1) 研究与改革取得的主要成绩

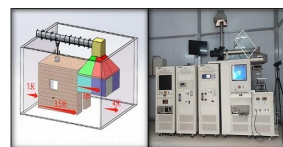
初步建成了“三维一体”实验教学模式，构建了“虚实结合”的消防工程专业实验教学体系，发表中文核心期刊教改论文 2 篇，申请实验教学专利 4 项，授权软件著作权 1 项，主编教材 3 本，受益学生人数 1000 人。



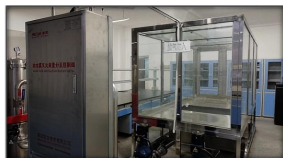
防灾减灾实验室



消防工程本科教学实验室



建筑火灾调查实训平台



建筑消防实习实训基地
(细水雾灭火系统)



智慧消防实践教学平台



建筑防火设计虚拟仿真实训平台



建筑消防实习实训基地
(自动报警与联动控制系统)



建筑消防实习实训基地
(自动喷水灭火系统)



建筑消防实习实训基地
(气体灭火系统)

图 5 “虚实结合”的消防工程专业实验建设成果

1) 教改论文

- 颜龙, 关晶晶, 朱志辉, 徐志胜. 泡沫灭火综合教学实验平台的设计与实践[J]. 实验室研究与探索, 2024, 43(4): 109-113. (北大核心期刊)
- 颜龙, 魏峥, 朱志辉, 徐志胜. 建筑工程消防虚拟仿真试验教学系统设计与应用[J]. 消防科学与技术, 2023, 42(7): 1018-1022. (北大核心期刊)

2) 教材

- 颜龙, 徐志胜. 阻燃材料与技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 2024. (高等教育安全科学与工程类系列教材)
- 王勇, 颜龙. 消防安全实验[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2023. (普通高等教育“十四五”规划教材)
- 赵望达, 王飞跃, 颜龙, 王峥阳. 火灾自动报警系统[M]. 长沙: 中南大学出版社, 2023. (全国消防工程专业规划教材)

3) 专利

- 一种惰性气体灭火效能测试实验装置[P]. ZL2023 2 1149323.8, 2023-10-20. (颜龙; 李帷轩; 万里添; 王飞跃; 徐志胜)
- 一种凝胶泡沫发泡装置[P]. ZL2024 2 0433937.7, 2024-10-25. (颜龙; 魏峥; 关晶)

晶;徐志胜)

➤ 一种气力输送重型粉剂灭火效能测试的实验装置[P]. ZL2023 2 0888661.7. 2023-12-25. (颜龙;万里添;李帷轩;李琪;肖俏伟;李银波)

➤ 一种压缩气体泡沫灭火效能测试实验系统[P]. ZL2023 2 1087501.9. 2023-10-31. (颜龙;关晶晶;魏峥;徐志胜;赵雯筠;王宁)

4) 软件著作权

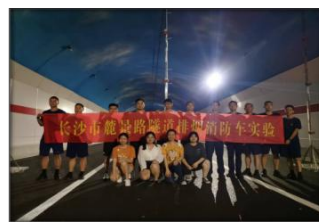
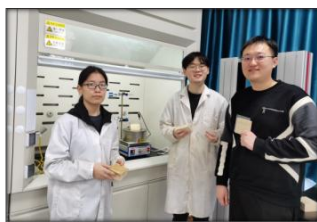
➤ 建筑消防工程虚拟仿真教学实验系统[简称:BFSEVSTV1.0]. 2023SR1630851. 2023-07-15.

(2) 校内外应用和推广

在建筑工程消防虚拟仿真实验教学平台的建设基础上,项目团队强化了“线上线下融合、虚拟现实结合”的多元化培养模式,全面提升消防工程专业学生的创新能力。依托该实验平台,师生自主搭建了适用于建筑、隧道、地下空间等场景的火灾防治及灭火救援实验系统,并建立了配套的线上教学资源库,累计使用量已超过 1000 人次。同时,平台的应用有效激发了学生的科研创新热情,团队积极组织学生参与各类科研竞赛,进一步提升了学生的实践能力和创新素养。



图 6 虚拟仿真实验教学系统



本科生参加创新创业竞赛 本科生主持校企联合创新项目 本科生参与国家重大课题

图 7 本科生教育研学活动

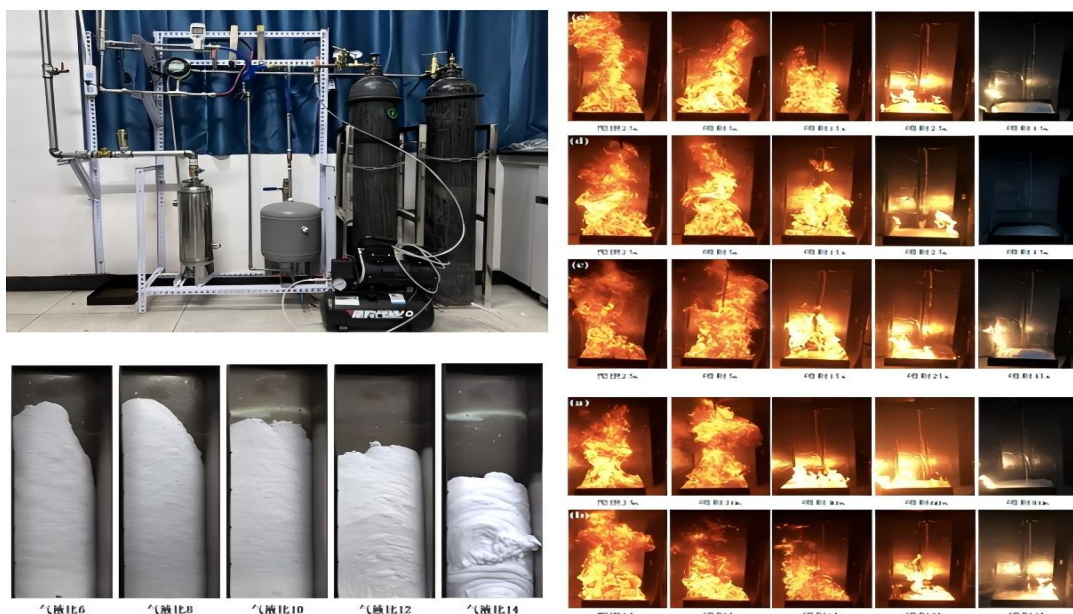


图 8 自主搭建的泡沫灭火实验平台

此外，本教学团队建设了中南大学轨道交通消防安全科普教育基地，成功入选 2024-2028 年“全国铁路科普教育基地”。



图 9 全国铁路科普教育基地证书

五、特色和创新点

(1) 项目特色

本项目以中南大学土木工程国家重点学科为学科背景,探讨一流“学科+专业”背景下消防工程国家一流建设专业的实验教学体系建设情况。在实验教学过程中,教学目标突出思政定位,使消防工程专业人才培养目标达成更有深度;通过明确课程性质建立课程思政的逻辑主线,使实验教学活动更有依从度;通过合理挖掘思政元素,使教学内容更有宽度和广度;开展形式多样的实验教学活动,将课程思政理念融入线上线下混合实验教学模式,构建先进科研平台,设计科学教学方案与大纲,健全实验评价制度,为培养具有工程素养的创新实践型消防工程专业人才奠定基础。

(2) 创新点

1、“三维一体”综合性消防工程实验教学模式创新

本项目构建了“三维一体”实验教学模式,包含实验教学示范中心、虚拟仿真实验教学中心和大学生科技创新能力培养中心,实现“虚拟仿真-实体模型-创新科研综合训练”实验教学路径。该模式优化了教学内容和方法,提升了学生的学习兴趣 and 参与度,从而全面提高教学效果和人才培养质量。

2、“虚实结合”的消防工程实验教学手段创新

本项目创新开发了建筑工程消防虚拟仿真平台,使学生能够进行各种消防实验,观察火灾全过程,既保证实践技能掌握,又拓展教学广度和深度,提高学习效率和实验技能。通过虚实结合教学方式,突

破了传统消防工程实验教学对实体实验设备的依赖。

3、思政融合的消防工程专业人才培养理念创新

本项目通过将思政元素融入消防工程专业教育全过程，突破了传统专业教育的局限，强调知识传授与价值观念塑造并重。通过课程设计、教学内容和教学活动的思政融合，培养学生的社会责任感、工程伦理和创新精神，旨在培养德才兼备的复合型人才。

4、科研驱动的实践教学及成果转化模式创新

本项目强调科研与教学的相互促进，创新教学方法和实践教学体系，鼓励学生参与科研项目和创新实践，培养学生的创新能力和科学思维，突破了传统教学中学生被动学习的局限。同时，项目注重教学成果转化，依托建筑工程消防虚拟仿真实验教学系统和《消防安全实验》教材的推广应用，有效提升教学成果的影响力和社会效益。