

附件 12

2026 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：基于项目化学习的《混凝土结构基本原理》
混合式教学改革研究

单位名称：湖南科技大学

项目主持人：李永贵

团队成员：祝明桥，张鹄志，黄海林，谢丹桔

一、项目研究背景

随着“新工科”建设深入推进，传统工科课程教学模式与新时代复合型人才需求之间的矛盾日益凸显。特别是在土木工程专业核心课程《混凝土结构基本原理》中，传统教学模式存在学生学习动机不足、理论与实践脱节、课程思政融入困难、考评方式单一等诸多问题，这些问题严重影响学生的学习效果和综合素质的提升，亟需通过教学改革来解决。按照现行土木工程本科教学要求，本课程课时有限，而学生很少利用课外时间学习。

二、研究目标、任务和主要思路

研究目标：结合《混凝土结构基本原理》课程，更新教学理念，培养学生自主学习和交流能力，提高学生有效学习能力。

项目任务：（1）理论创新：通过将混合式教学与项目化学习相结合，拓展了混合式教学的应用场景，深化了其理论内涵。同时，构建了“知识-能力-价值”三维度评价体系，为工科课程教学评价提供了新的理论框架。

（2）实践创新：通过自编教材、重构课程内容、创新线下课堂形式、构建全过程混合式教学模式、增设实践-竞赛-研创等项目化学习、建立多元考评体系等举措，有效解决了传统教学中存在的问题，提升了学生的学习兴趣和实践能力，达到提高有效学习能力的目标。

主要思路：（1）知识重构与思政融合。基于项目化学习的需要，结合知识、能力、价值三重目标实现要求，构建“三阶内容魔方”，增加工程实践关联和前沿科技体验，融入家国情怀、工匠精神、工程伦

理和社会责任四大思政点，增设梁静载试验等专业模块，开发与应用程序与实践融合、课程与竞赛融合、课程与研创融合等特色项目。以上新举措解决了课程难以鲜活融入思政，学生无法形象化工程对象等“失魂落魄”、“纸上谈兵”的传统工科教学问题，同时消除了学生对课程的“兴味索然”感。

(2) 角色体验与沉浸学习。从行业工作内容出发，线下课堂设置7种职位角色体验，历经学习、实习、考核、进修等成长阶段，最终通过继续教育了解前沿科技，为学生构建“沉浸式”课堂。鼓励学生广泛参与相关学科竞赛与科研训练项目等第二课堂。让学生第一时间体验工程应用，感受高精尖科技，体现教学“两性一度”。以上新举措根治了学生觉得课程“兴味索然”的问题，同时摆脱“精神鸦片”以解决“欲罢不能”的问题，科技与应用还使授课不再“纸上谈兵”。

(3) 混合式教学与智能管理。采用“线上+线下”1:4的课时分配方案。线上依托国家一流课程视频资源，完成部分基础知识教学；线下借助信息化教学平台，进行高阶知识点探讨。平台还共享海量工程案例，供学生讨论、留言和教师回复，同时实现线上答疑和学习进度监管，互动与学习数据获取。教师在线答疑，可能成为“及时雨”；讨论交流则激发“头脑风暴”。以上新举措不仅根除部分学生的“壮志难酬”，课后不再“放任自流”，而且丰富互动活动占用学生电子设备，悄然消除“欲罢不能”。

(4) 多元考评与动态激励。按照终考与过程成绩占比1:2、线上与线下成绩占比1:2、实践与理论成绩占比1:3等评价原则，构建综

合度量目标达成度的多元考评体系。既保留了期末考试主体地位，又增加了多种线上、实践和过程考核环节，还为参与学科竞赛者附加了实践成绩。以上新举措让考评不再“孤注一掷”，也就让先进生有充分展示舞台，摆脱“怀才不遇”危机；让后进生不再敢全寄望于考前“突击”。

三、主要工作举措

（1）优秀教学团队组建。遴选老中青三代优秀教师建立课程组，邀请企业专家指导工程实践，定期开展相关培训，提升教师项目化教学与混合式教学能力。

（2）线上教学资源建设。依托自建课程视频资源，深化线上教学资源建设，完成基础知识的线上教学，学生根据自身学习进度自主学习。

（3）实践项目设计（见附件）。即工程岗位、综合实验、“透视”寻找校园中混凝土结构、“砧心筑梦”三下乡社会实践活动等4种实践项目。

（4）竞赛项目应用（见附件）。即大学生结构设计竞赛、大学生结构设计信息技术竞赛等2种与课程密切相关的学科竞赛。

（5）研创项目探索（见附件）。即大体积混凝土智慧温控方法研究、钢筋预应力无损检测方法研究、混凝土新材料加固方法研究等3个研创团队，培养学生的创新思维和团队协作能力。

（6）信息化平台综合运用。通过信息化平台，实现线上答疑、学习进度监测、线下课堂互动等功能，提升教学管理的智能化水平。

(7) 多元考评体系实施。通过线上学习、实验实践、设计竞赛等多种考核方式，全面评估学生的知识、能力和价值目标的达成度。

(8) 教学反馈即时收集。通过线上答疑与讨论，课程满意度调查等环节，掌握学生的学习效果与感受，作为教学持续改进的依据。

四、取得的工作成效

(1) 教学模式创新驱动学生参与度与满意度双提升。对标《新工科建设指南》“创新教学方法与手段”的要求，结合项目化学习特点，构建了“线上深度学习+线下高阶训练”的立体化育人体系。线上教学视频观看率大幅增长，信息化平台互动次数爆发式增长。线下课堂到课率基本为满勤，学生的教学活动参与度极高，充分体现了“以学生为中心”教学理念的有效落地。学生对课程的满意度维持在 90%以上。多数学生反馈课程内容丰富有趣、教学方式新颖有效，对课程给予了高度认可。

(2) 实践创新能力培养实现学科竞赛与科研产出双突破。紧扣“强化学生创新实践能力培养”的核心目标，构建“基础实践-学科竞赛-科研训练”三级进阶项目培养体系。项目实施以来，学生结合本课程开展省级及以上大学生创新性研究项目 10 项，在与课程密切相关的结构设计竞赛等中屡获佳绩，共获得省级及以上奖项 87 项，公开发表 SCI、CSCD 等学术论文 7 篇、授权专利 7 项。参与学科竞赛和科研训练的学生中，62%的学生毕业去向首选升学，其中接近 40%获得了继续攻读硕士学位的机会。这些成果有效回应了《新工科建设指南》提出的“构建实践创新能力培养长效机制”要求，彰显课程在工程教育

创新链条中的关键作用。

(3) 产教融合助推毕业生职业竞争力持续增强。通过组建项目团队参与学科竞赛和创新性研究项目，毕业生的专业能力和创新能力得到提升。许多校友在职场中迅速崭露头角，成为技术骨干。用人单位对毕业生的反馈普遍积极，尤其对他们扎实的专业基础和出色的创新能力给予高度评价。以上不仅证明了课程教育效果，也体现了课程改革对“提升人才供给与产业需求契合度”战略要求的实践响应。

(4) 课程示范引领，辐射范围不断扩大。线上课程累计选课超 7500 人，浏览量超 87 万次，互动超 20000 次，获全国 1100 余所本专科院校关注应用。这些院校在线上或混合式教学中借鉴本课程的教学模式和教学资源，为自身的课程改革提供了有益参考。《混凝土结构基本原理》课程 2023 年被认定为国家级线上线下混合式一流课程，进一步提升了影响力和知名度。

五、特色和创新点

(1) 知识架构革新，思政融合创新。突破传统线性知识结构，构建“三阶内容魔方”体系：将《混凝土结构基本原理》知识解构为基本原理、设计方法、工程应用三个维度，形成逻辑闭环。通过挖掘专业知识中的思政元素，将家国情怀、工匠精神等融入课程内容，实现知识传授与价值引领的有机融合。

(2) 项目体验教学，强化能力培养。打破传统课堂教学模式，引入 7 种工程岗位角色体验，构建了“项目设定-学习实践-考核评价-继续教育”的创新教学流程。让学生以各类身份沉浸体验式学习，深

刻体会理论知识的工程应用，培养职业素养和工程思维，为职业发展奠定基础。

（3）混合教学模式，优化教学时空。打造全过程混合式教学模式。学生线上自主学习基础知识，线下深入探讨高阶知识点，同时通过小组讨论、案例分析等互动将线上所学知识进行深化和拓展。信息化平台提供丰富学习资源和互动功能，支持延伸性学习。教学突破了时空限制，提高了教学效率和学习效果。

（4）课赛融合育人，激发创新潜能。通过课程与实践融合项目、课程与竞赛融合项目、课程与研创融合项目，建立“课程-实践-竞赛-研创”联动机制，鼓励学生组建团队参与结构设计信息技术大赛等学科竞赛以及大学生 SIT/SRIP 创新性研究项目。形成“以赛促学、以研促创”的良性循环，培养学生的创新思维和团队协作能力。

（5）智能平台赋能，精准教学管理。深度应用信息化平台，实现教学资源的高效整合与教学过程的智能化管理。平台支持线上教学和学习资源共享，通过大数据技术，实现个性化教学，促进师生间、学生间的交流，营造了良好学习氛围；为教学管理提供便利，提高教学管理的效率和准确性。

（6）多元考评体系，科学评价发展。构建多元化的考评体系，改变传统教学中以期末考试为主的单一评价方式。这种体系增加线上学习、试验实践、设计竞赛等考核环节，全面评估学生的知识、能力和价值目标达成度，有效激励了学生的全面发展，为学生提供了展示自我的多元平台。

附件：课程学习项目示例

附 1 实践项目（一）：工程角色

结合《混凝土结构基本原理》课程内容，从行业工作内容出发，设置了 7 种职位角色体验（表 1）。从项目设定开始（图 1），历经学习、实践、考核、进修等成长阶段，最终通过继续教育了解前沿科技。

表 1 角色体验分配与前沿科技知识安排表

重构后内容	体验角色	前沿科技知识点	重构后内容	体验角色	前沿科技知识点
第1讲 混凝土结构的定义与种类	(线上教学)		第31讲 偏压构件的破坏形态	仿真工程师	结构抗冲击
第2讲 钢材与混凝土的结合	(线上教学)		第32讲 偏压构件设计理念与假定	结构设计师	结构抗连续倒塌
第3讲 混凝土结构的特点	(线上教学)		第33讲 大偏压构件正截面设计	结构设计师	
第4讲 混凝土结构的现状与未来	(线上教学)		第34讲 小偏压构件正截面设计	结构信息技术大赛参赛者	
第5讲 钢筋的形式与品种	施工质检员	绿色建筑	第35讲 偏压构件正截面复核	检测工程师	风洞试验
第6讲 钢筋拉伸试验	试验员	FRP材料	第36讲 偏压构件斜截面设计	结构设计师	
第7讲 混凝土强度试验	试验员	UHPC材料	第37讲 受压构件构造规定	审图员	
第8讲 混凝土徐变与收缩	施工质检员		第38讲 受压构件正截面试验(上)	试验员	拟静力试验
第9讲 黏结与锚固	审图员		第39讲 受压构件正截面试验(下)	试验员	
第10讲 受弯构件正截面的受力性能	仿真工程师	非线性有限元	第40讲 偏拉构件破坏形态与设计理念	(线上教学)	
第11讲 正截面设计理念与假定	结构设计师	结构抗震设计	第41讲 轴拉与小偏拉构件设计	(线上教学)	
第12讲 单筋截面受弯构件正截面设计	结构设计师	拓扑优化	第42讲 大偏拉构件设计	(线上教学)	
第13讲 单筋截面受弯构件正截面复核	检测工程师		第43讲 纯扭构件破坏形态	仿真工程师	STM理论
第14讲 双筋截面受弯构件设计	结构信息技术大赛参赛者	BIM技术	第44讲 纯扭构件设计理念与假定	结构设计师	
第15讲 T形截面受弯构件设计	结构设计师	叠合构件	第45讲 钢筋混凝土纯扭构件设计	结构设计师	
第16讲 双筋与T形截面受弯构件复核	检测工程师		第46讲 复合受压下受扭构件设计	结构信息技术大赛参赛者	弹性力学分析
第17讲 受弯构件正截面构造规定	审图员		第47讲 受扭构件构造规定	审图员	
第18讲 受弯构件正截面试验(上)	试验员	远程协同试验	第48讲 混凝土结构的裂缝	检测工程师	无人机裂缝识别
第19讲 受弯构件正截面试验(下)	试验员		第49讲 构件裂缝验算与控制	检测工程师	
第20讲 斜截面受剪破坏形态	仿真工程师		第50讲 混凝土构件的变形	检测工程师	
第21讲 受弯构件斜截面受剪机理	仿真工程师	修正压力场理论	第51讲 受弯构件挠度验算与控制	检测工程师	振动控制技术
第22讲 斜截面设计理念与假定	结构设计师		第52讲 混凝土结构耐久性设计	审图员	结构健康监测
第23讲 受弯构件斜截面设计	结构设计师	混凝土3D打印	第53讲 预应力混凝土定义与种类	(线上教学)	(线上教学)
第24讲 受弯构件斜截面复核	检测工程师		第54讲 预应力混凝土特点与应用	(线上教学)	(线上教学)
第25讲 材料图及钢筋弯起与截断	审图员	智能化设计	第55讲 预应力施加工艺	施工质检员	
第26讲 受弯构件斜截面构造规定	审图员		第56讲 预应力损失及其防控	施工质检员	智能施工
第27讲 受弯构件斜截面试验(上)	试验员	疲劳试验	第57讲 预应力轴拉构件应力分析	仿真工程师	
第28讲 受弯构件斜截面试验(下)	试验员		第58讲 预应力轴拉构件设计	结构信息技术大赛参赛者	
第29讲 普通箍筋轴压构件设计	结构设计师	大体积混凝土温控	第59讲 预应力受弯构件设计	结构信息技术大赛参赛者	大跨度桥梁
第30讲 螺旋箍筋轴压构件设计	结构设计师	钢管混凝土结构	第60讲 预应力构件构造规定	审图员	



图 1 角色沉浸

附2 实践项目（二）：综合实验

结合《混凝土结构基本原理》课程特点与工程应用，设计了系列综合实验（图2），通过参与实验，加强了学生对相关理论知识的理解，增强了学生工程实践能力（图3）。

实验一 受弯构件正截面承载力实验

一、试验目的

- 1、掌握矩形钢筋混凝土梁正截面承载力实验方法、测试手段和仪表的识读；
- 2、掌握受弯构件适筋梁和超筋梁的破坏特征、适筋梁三个工作阶段的受力特征，平均应变平截面假定的验证；
- 3、了解挠度变化及裂缝出现和发展过程；
- 4、掌握受弯构件正截面开裂荷载和极限承载力的测定方法，正截面承载力计算方法。

二、试验仪表及器材

- 1、通钢筋混凝土简支梁。
- 2、液压缸（或千斤顶）。
- 3、静态电阻应变仪。
- 4、百分表、千分表曲率仪及表架。
- 5、电子秤及压力传感器。
- 6、刻度放大镜、钢卷尺及其它工具等。

三、试验方案

为研究钢筋混凝土梁的工作性能，主要测定其正截面承载力极限强度、正常使用极限状态下抗裂度及各级荷载下的挠度和裂缝开展情况，另外就是测控控制区段的应变大小和变化，找出刚度随荷载变化的规律。

梁的试验荷载一般较大，多点荷载常采用同步液压加载方法。构件试验荷载的布置应符合设计的规定，当不相符时，应采用等效荷载的原则进行代换，使构件在试验荷载下产生的内力图近似，主要使两者在最大受力部位的内力值相等。

试验梁一般采用分级加载，在标准荷载前分5级。作用在试件上的试验设备重量及试件自重等，应作为第一级荷载的一部分。

裂缝的发生和发展用肉眼观察，裂缝宽度用刻度放大镜测量，在标准荷载下的最大裂缝宽度测量应包括正截面和斜截面裂缝。正截面裂缝宽度应取受拉钢筋处的最大裂缝宽度（包括底面和侧面），测量斜裂缝时，应取斜裂缝最大处测量。每级荷载下的裂缝发展情况应按试验的进行在构件上绘出，并注明荷载级别和相应的裂缝宽度值。

为准确测定开裂荷载值，试验过程中应注意观察第一条裂缝的出现，在此之前应把

4

实验二 受弯构件斜截面承载力实验

一、试验目的

- 1、掌握矩形钢筋混凝土梁斜截面承载力实验方法、测试手段和仪表的识读；
- 2、了解无腹筋受弯构件裂缝的出现及发展过程；
- 3、掌握斜拉破坏、剪压破坏和斜压破坏的破坏过程及破坏特征；
- 4、掌握斜截面极限承载力的测定方法，无腹筋受弯构件斜截面承载力计算方法。

二、试验设备及仪表

- 1、通钢筋混凝土简支梁。
- 2、液压缸（或千斤顶）。
- 3、静态电阻应变仪。
- 4、百分表、千分表曲率仪及表架。
- 5、电子秤及压力传感器。
- 6、刻度放大镜、钢卷尺及其它工具等。

三、试验方案

为研究钢筋混凝土梁的工作性能，主要测定其斜截面承载力极限强度、正常使用极限状态下抗裂度及各级荷载下的挠度和裂缝开展情况，另外就是测控控制区段的应变大小和变化，找出刚度随荷载变化的规律。

梁的试验荷载一般较大，多点荷载常采用同步液压加载方法。构件试验荷载的布置应符合设计的规定，当不相符时，应采用等效荷载的原则进行代换，使构件在试验荷载下产生的内力图近似，主要使两者在最大受力部位的内力值相等。

试验梁一般采用分级加载，在标准荷载前分5级。作用在试件上的试验设备重量及试件自重等，应作为第一级荷载的一部分。

裂缝的发生和发展用肉眼观察，裂缝宽度用刻度放大镜测量，在标准荷载下的最大裂缝宽度测量应包括正截面和斜截面裂缝。正截面裂缝宽度应取受拉钢筋处的最大裂缝宽度（包括底面和侧面），测量斜裂缝时，应取斜裂缝最大处测量。每级荷载下的裂缝发展情况应按试验的进行在构件上绘出，并注明荷载级别和相应的裂缝宽度值。

为准确测定开裂荷载值，试验过程中应注意观察第一条裂缝的出现，在此之前应把荷载级取为标准荷载 P^k 的5%。

7

试验三 回弹法检测混凝土强度

一、试验目的

- 1、掌握回弹仪的使用。
- 2、掌握使用回弹仪检测混凝土强度的方法。

二、试验仪表及器材

- 1、混凝土回弹仪。
- 2、直尺。

三、试验方法及步骤

1、回弹仪的操作程序

正确操作回弹仪，可提高测试准确度。在操作回弹仪全过程中，都应注意保持持仪器姿势的正确：一手握住回弹仪中前部位，另一手握压仪器尾部的尾盖，操作基本要领是：用力推压均匀缓慢，扶正垂直对准测面，不晃动，回弹仪操作如下：

(1) 利用率定回弹仪的钢砧（洛氏硬度 HRC=60±2）进行回弹仪率定，回弹仪的率定值应为80±2。

(2) 本实验采用素混凝土，测区应在混凝土浇筑侧面。在混凝土构件的每个侧面选择6个测区，测区大小一般为200×200mm，划分成50×50mm的16个网格，在每个测区内回弹16次，弹击点之间的距离不小于30mm，每一个弹击点只容许回弹一次。

(3) 使用率定后的回弹仪测定混凝土立方体试块的回弹值，检测时回弹仪的轴线应始终垂直于试块受测表面，缓慢施压，准确读数，快速复位。

(4) 将弹击杆顶住混凝土的表面，轻压仪器，松开按钮，弹击杆徐徐伸出。

(5) 使仪器垂直对混凝土表面缓慢均匀施压，待弹击锤脱钩冲击弹击杆后即回弹，带动指针向后移动并停留在某一位置上，即为回弹值。

(6) 继续顶住混凝土表面并在读取和记录回弹值后，逐渐对仪器减压，使弹击杆自仪器内伸出，重复进行上述操作，即可测得被测构件或结构的回弹值。

(7) 每一网格测量一个值，共计16个回弹值，每一测点回弹值读数精确至1，剔除3个最大值和3个最小值，取余下的10个回弹值求得测区平均回弹值，即

$$R_n = \frac{\sum_{i=1}^{10} R_i}{10} \quad (1-1)$$

式中， R_n 为测区平均回弹值，计算至0.1； R_i 为第*i*个测点的回弹值。

11

试验四 超声波检测混凝土裂缝深度实验

一、试验目的

- 1、了解超声波检测仪的构造与原理。
- 2、掌握超声波检测仪的正确使用方法。
- 3、学会超声波法检测混凝土裂缝深度。

二、试验仪表及器材

非金属超声仪、耦合剂、卷尺。

三、试验方法及步骤

(1) 先在裂缝附近进行不跨缝测量。在裂缝的同一侧，与裂缝近似平行的方向做一条射线，在射线上确定距端点距离分别为100、150、200、250、300、350（mm）的6个点。

(2) 在上述确定的各点涂抹耦合剂。

(3) 设定超声仪参数为不跨缝检测。

(4) 将发射换能器T和接收换能器R置于裂缝的同一侧，将T放置于射线端点，并耦合好保持不动，以T、R两个换能器内边缘间距 L 为100、150、200、250、300、350（mm），依次移动R并读取相应的声时值 t_i 。

(5) 然后做跨缝测量，以裂缝为中心，在其两侧确定一组对称测点，使对称测点的间距分别为100、150、200、250、300、350（mm）。

(6) 设定超声仪参数为跨缝检测。

(7) 将T、R换能器分别置于裂缝的两侧，以上述确定的各点作为内边缘间距，依次测量声时值。

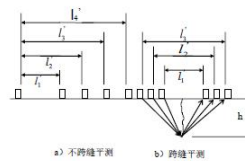


图 2-1 平测法测量裂缝深度

13

试验五 超声波检测混凝土内部缺陷

一、试验目的

- 1、了解超声波检测仪的构造与原理。
- 2、掌握超声波检测仪的正确使用方法。
- 3、学会超声波法检测混凝土内部缺陷。

二、试验仪表及器材

非金属超声仪、耦合剂、卷尺

三、试验方法及步骤

- 1、本试验平台采用预埋声测管，声测管的埋设深度与构件的底部齐平，管的顶端高于构件顶面100mm。
- 2、检测前：向管内注满清水，然后用一段直径略大于换能器的圆钢作疏通吊钩，逐根检查声测管的畅通情况及实际深度，并用钢卷尺测量同根柱顶各声测管之间的净距离。
- 3、将 T、R 换能器分别置于两个声测孔的顶部或底部，以同一高度或相差一定高度等距离同步移动，逐点测读声学参数并记录换能器所处深度，检测过程中应经常校核换能器所处高度。
- 4、测点间距宜为 200~500mm，在普测的基础上，对数据可疑的部位应进行复测或加密检测，采用如下图所示的对测、斜测等方法，确定缺陷的位置和范围。

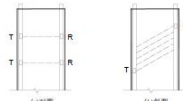


图 3-1 超声测试方法示意图

- 5、当同一构件中埋有三根或三根以上声测管时，应以每两根为一个测试剖面，分别对所有剖面进行检测。

四、试验数据处理

- 1、概率法：将同一剖面的声速、波幅、主频按《CECS21-2000 超声波检测

16

试验六 钢筋及其混凝土保护层厚度检测

一、试验目的

- 1、了解掌握钢筋检测仪的使用。
- 2、学会使用钢筋检测仪检测钢筋的位置、直径与保护层厚度。

二、试验仪表及器材

钢筋检测仪。

三、试验方法及步骤

- 1、检测仪器校准
探头放在空气中（远离钢筋等金属物体 1m 左右）进行测试，信号值显示为零。
- 2、钢筋位置及间距
探头垂直或平行梁板轴线方向移动，直到仪器显示接收信号最强或保护层厚度值最小时，探头中心线下方为钢筋位置，做好标记，按上述步骤将相邻的其它钢筋逐一标出，然后测量标记间距。
- 3、保护层厚度测试
设定好仪器量程范围及钢筋直径，沿被测钢筋轴线选择相邻钢筋影响较小的位置，并避开钢筋接头，每根钢筋的同一位置重复检测 2 次，每次读取 1 个读数 C1、C2，两个读数差值不大于 1mm，否则重测一次。

四、试验报告

- 1、根据测试结果给出钢筋分布图。
- 2、整理分析混凝土保护层厚度测试结果。

18

图 2 综合设计实验指导书



图 3 实验过程

附3 实践项目（三）：“透视”寻找校园中混凝土结构

基于项目式学习理念，分组实施现场勘测校园中既有混凝土结构、计算分析混凝土结构配筋、绘制建筑和结构施工图（图4），辅以汇报、分享和交流及互评体系（图5），确立课程创新实践全过程，培养学生解决复杂工程问题能力、组织协调能力、团队协作精神和爱校爱国的情怀（图6）。



图4 实践过程



图5 现场汇报、点评与批阅

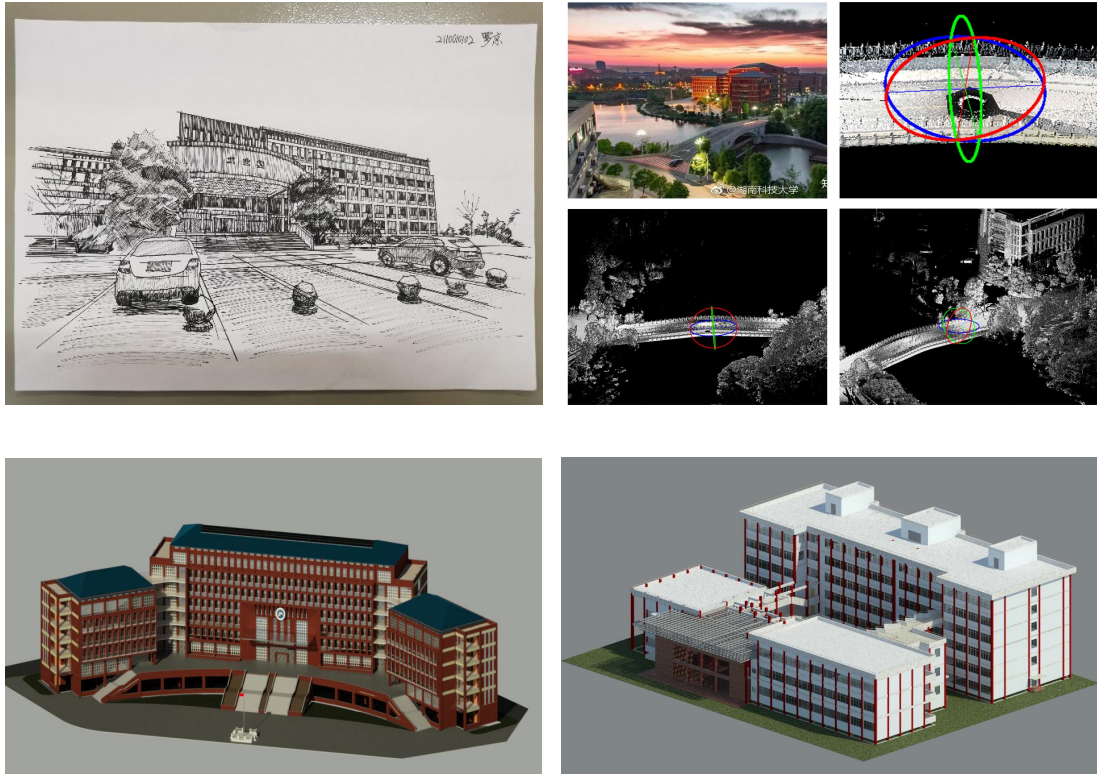


图 6 部分作品

附 4 实践项目（四）：“砼心筑梦”三下乡社会实践活动

混凝土在工程中简称为“砼”，“砼”即为混凝土，以课程组老师为主要指导老师，成立了“砼心筑梦”三下乡社会实践团（图 7），助力乡村振兴做出了积极的贡献，近年来，实践团加强了房屋检测方面的内容（图 8）。



图 7 “砼心筑梦”三下乡社会实践团



图 8 房屋检测

附 5 竞赛项目（一）：大学生结构设计竞赛

结合《混凝土结构基本原理》课程中的结构概念，依托省赛和国赛，组织、鼓励学生积极参加结构设计竞赛。开设了“模型设计与手工制作”公选课（图 9），每年公选课学生人数超过 200 人。每年参赛作品均达到 100 余件、参与该项赛事的学生超过 300 人（图 10）。



图 9 “模型设计与手工制作”公选课



图 10 比赛模型与比赛现场

附 6 竞赛项目（二）：大学生结构设计信息技术竞赛

依托《混凝土结构基本原理》的主要知识，组织、鼓励学生积极参加结构设计信息技术竞赛。每年参赛队伍达 80 余支，参与该项赛事的学生 240 余人，构建了培养学生结构设计理念、理解结构设计规范、提升团队协作能力，形成了教师全面引导（图 11）、学生全员参与（图 12）、学校足额投入的良好局面，加强了学生对工程设计概念的理解和结构设计规范的灵活应用。



图 11 比赛模型与比赛现场



图 12 参赛过程与比赛现场

附 7 研创项目（一）：大体积混凝土智慧温控方法研究

结合《混凝土结构基本原理》课程中混凝土的基本特征，成立了砼智慧温控学生工作室。团队的核心目标是研发与推广大体积混凝土全过程智慧温控系统，确保大体积混凝土在土木工程中的实用性、耐久性与安全性。通过合作与学习，团队建立了完整的项目架构和合理的任务分配，推动了自主研发和技术进步。



图 13 团队创新成果



图 14 团队项目“砼温卫士”上中央电视台

附 8 研创项目（二）：钢筋预应力无损检测方法研究

结合《混凝土结构基本原理》课程中钢筋的基本特点和预应力的相关知识，成立了以“钢筋预应力无损检测”为目的的“科大青芽”创新创业团队。



图 15 “科大青芽”创新创业团队荣誉

附 9 研创项目（三）：混凝土新材料加固方法研究

结合《混凝土结构基本原理》课程中的基本理论，基于国家城市更新战略，成立了 FRIM 科创团队。致力于应用高性能纤维增强复合材料（FRP）与高性能混凝土材料（UHPC）加固混凝土结构的研究，以创新优化传统加固方法，为结构的安全保驾护航。

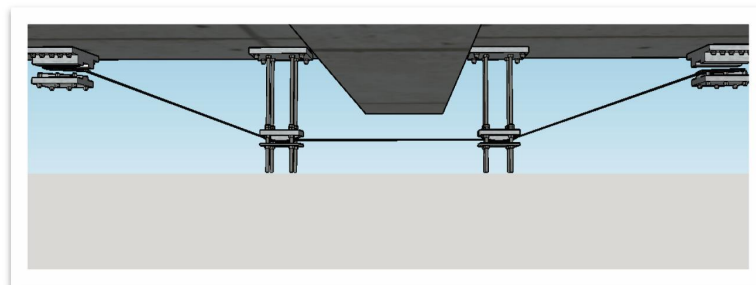


图 16 锚固系统安装展示



图 17 FRIM 科创团队比赛现场