

编号：_____

江苏理工学院

实验室建设项目申报书

项 目 名 称：	热流控制与检测综合实验平台
所 属 单 位：	机械工程学院
项 目 负 责 人：	顾付伟、蒋军
联 系 电 话：	15062283075、13656118510
申 报 日 期：	2025 年 6 月 8 日

实验室与设备管理中心

二〇二五年四月制

填 报 说 明

1.凡由学校经费（包括专项资金）投入的实验室建设项目，在申请立项时必须填写本项目申报书。

2.立项申报书是项目立项、建设投资、检查验收的依据，申报单位要严肃认真、实事求是地填写。

3.本申报书用 A4 纸单面打印，左侧装订成册，一式一份，复印有效。如表中填项位置不够，可另加页。

项目名称	热流控制与检测综合实验平台		所属单位	机械工程学院	
项目组成员 基本信息	姓 名	职 称	专业方向	在项目中所承担的任务	签名
	顾付伟	讲师	过程装备与控制工程专业	设备开发、调研、采购	
	蒋军	实验师	机械工程	设备开发、调研、采购	
	常胜南	讲师	过程装备与控制工程专业	设备开发、调研、采购	
	刘营	讲师	过程装备与控制工程专业	设备开发、调研、采购	
	姜学艳	实验师	过程装备与控制工程专业	实验项目开发	
项目经费预算		20 万	项目属性	☒ 新建 ☐ 扩建 ☐ 更新	
项目类型		☐ 1 公共基础 ☐ 2 学科基础 ☒ 3 专业教学 ☐ 4 实习实训 ☐ 5 创新开发 ☐ 6 其他：_____			
项目用房地地点		无	用房面积（m ² ）	80	

一、建设的必要性（500 字以内）

党的二十届三中全会强调要“加快推进科技自立自强，大力发展能源领域新质生产力”，“持续推进重大技术装备攻关示范”。在此背景下，江苏省印发了《关于支持常州新能源产业高质量发展的意见》，明确要求常州市“着力围绕新能源装备产业领域创建省级实验室和国家级创新平台”。为紧密对接国家发展方针与地方产业导向，机械学院过程装备与控制工程专业，在新一轮的人才培养方案中提出，以能源装备为核心特色，以“热流体”课程群为重要发展方向，致力于培养具备自主创新和实践能力的复合型人才的目标。因此，亟需建设并拓展符合专业发展方向的实验平台。

现阶段，过程装备与控制工程专业开展了《工程热力学》、《流体力学》和《传热学》等与热工装备及过程工艺相关的课程教学工作。此外，我院机械设计制造及其自动化专业、机械电子工程专业、工业设计专业和机器人工程专业均开展了《热流体》课程的教学工作。作为全院学生共同学习的一门课程，还未有与《热流体》相配套的实验实践课程。因此，有必要建设以《热流体》课程为核心的实验室，促使学生巩固理论知识，提高学生解决实际问题能力。综上所述，开展热流控制与检测综合实验平台的建设具有重要意义。

二、主要实施内容（500 字以内）

热工过程设备是指工质在热设备中发生的，以热-功转换为核心的一系列物理和化学变化过程。该过程涉及工质的状态变化、能量的产生、传递、转化和储存等过程，是能源动力、化工、环保和智能建筑的核心内容之一。作为能源装备领域的从业人员，不仅需要掌握常见热工设备的主要热力过程、控制方案和热流应用技术，更应该在学习和工作过程中了解能源高效利用与节能减排的重要意义。本项目主要包含热力过程状态检测与控制实验台，热流测试与控制装置试验台和能源高效利用与节能减排实验台，其建设思路如图 1 所示。

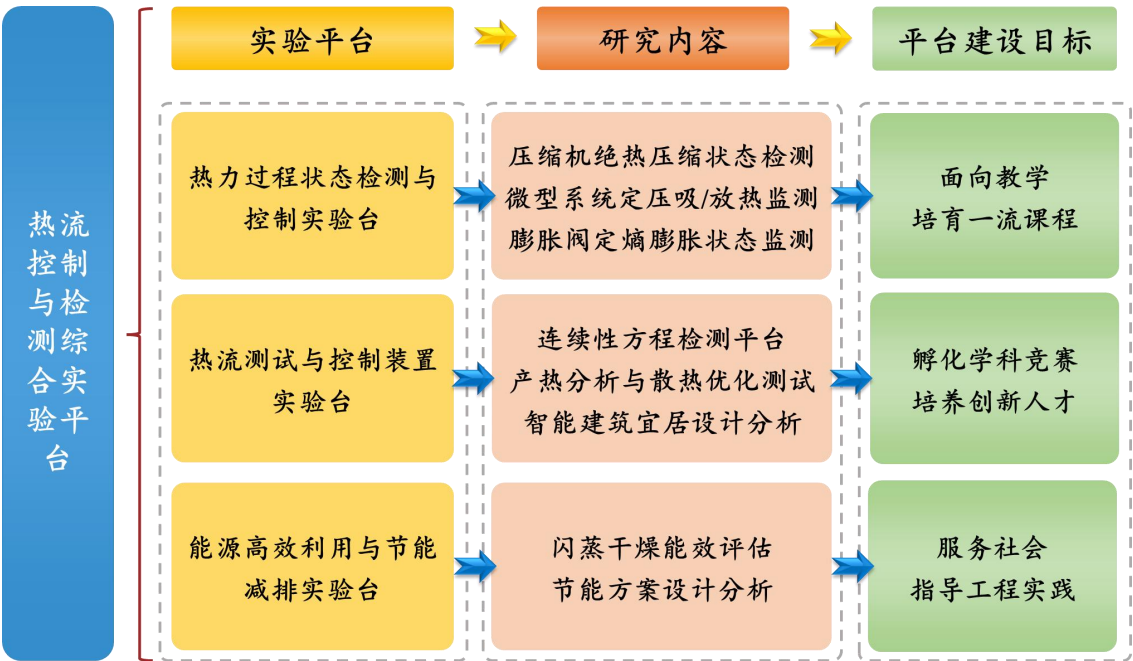


图 1. 热流控制与检测综合实验平台概况

（1）热力过程状态检测与控制实验台：以工程热力学、传热学、流体力学和自动控制原理等课程为知识背景，以热工设备的制冷循环为基础，通过选择压缩机、蒸发器、冷凝器、节流阀等主要设备，学生们可以掌握各个设备的热工转化机制。因此，该实验平台的搭建可以提升学生综合运用所学知识和理论联系实际的能力。

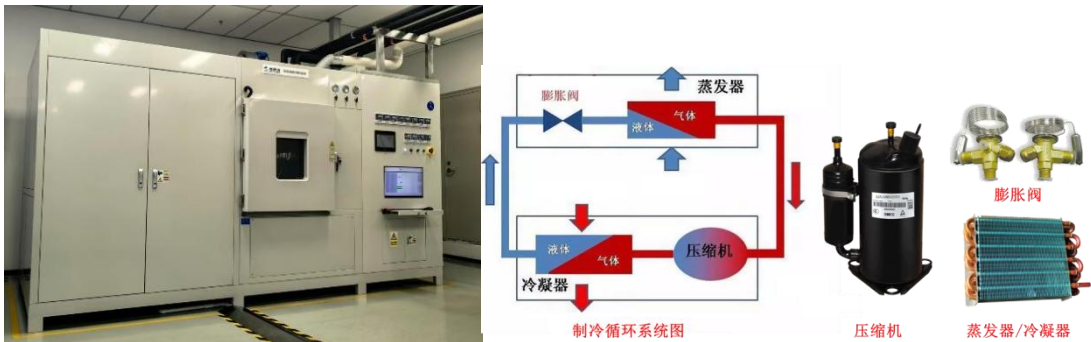


图 2. 热力过程状态检测与控制实验台

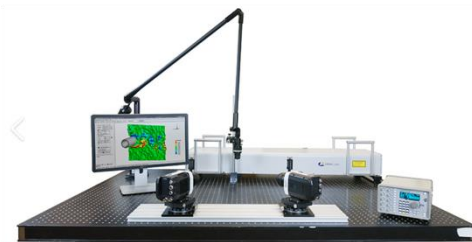
(2) 热流测试与控制装置实验台：该平台配备温度、压力和速度的检测设备，能够实现对装置内目标热源和流场的监测调节。学生可结合工程热力学、传热学、流体力学、化工原理等课程知识，选择和组装特定的发热设备和器件、根据换热量、换热速率和综合能耗等设计目标，开发聚焦于 5G 通讯、超算、数据中心、新能源汽车等高科技产业受限空间，以及智能建筑空调与冷库等场景的通风换热系统。因此，该实验平台的搭建不仅可以提升学生的综合能力，还可以培养学生解决工程难题的创新意识以及处理系统工程意识，符合以一流专业为导向的实验室建设目标。



热流体实验装置



温度-流量-压力综合测试仪



PIV粒子图像测速仪



红外热成像仪

图 3. 热流测试与控制装置实验台

(3) 能源高效利用与节能减排实验台：该平台配备温度、压力、速度检测元件及集成化监测设备，通过调节减压阀和闪蒸温度，监测气液两相参数，完成闪蒸器的设计和测试，利用物质自身的热能和势能实现气液分离，实现能源的高效利用。基于横向项目，根据物质的物性参数、设计工况等条件和综合能耗的设计目标，学生可以结合工程热力学、传热学、流体力学和过程设备设计等课程知识，设计不同的减压阀、压力容器及相关控制元件，开发适用于光伏材料、电池材料的干燥模块、食品原料的干燥和浓缩的加工模块、工业废水及污泥的处理模块，以实现能源高效利用和节能减排的目标。该实验平台的搭建可以培养学生解决工程难题的创新意识，符合面向创新创业人才培养需求的实验室建设目标。利用实验室的技术与设备优势，为企业提供技术支持，培训专业技术人员，促进产学研深度融合，提升学校的社会服务能力与知名度。



四、项目建设计划（时间、内容和负责人等信息）

（1）热力过程状态检测与控制实验台 负责人：常胜南、蒋军

- 2025.07-2025.08 文献资料搜集、仪器设备调研、提出研究方案并明晰设计思路；
- 2025.09 -2025.12 深入并细化热力过程状态检测与控制实验台的设计思路，优化分析测试方案，完成设计图纸，完成招投标技术文件；
- 2026.01-2026.03 仪器招标采购，搭建热力过程状态检测与控制实验台；
- 2026.04 -2026.06 完成热力过程状态检测与控制实验台的调试与初运行；

（2）热流体测试及控制实验台 负责人：刘营、蒋军

- 2025.07-2025.08 文献资料搜集、仪器设备调研、提出研究方案并明晰设计思路；
- 2025.09 -2025.12 深入并细化热流体测试平台的设计思路，优化分析测试方案，完成设计图纸，完成招投标技术文件；
- 2026.01-2026.03 仪器招标采购，搭建热流体测试实验装置平台；
- 2026.08 -2026.12 完成热流体测试实验装置平台的调试与初运行；

（3）能源高效利用与节能减排实验台 负责人：顾付伟、蒋军

- 2025.07-2025.08 文献资料搜集、仪器设备调研、提出研究方案并明晰设计思路；
- 2025.09 -2025.12 深入并细化能源高效利用与节能减排实验台的设计思路，优化分析测试方案，完成设计图纸，完成招投标技术文件；
- 2026.01-2026.03 仪器招标采购，搭建能源高效利用与节能减排实验台；
- 2026.04 -2026.06 完成能源高效利用与节能减排实验台的调试与初运行；

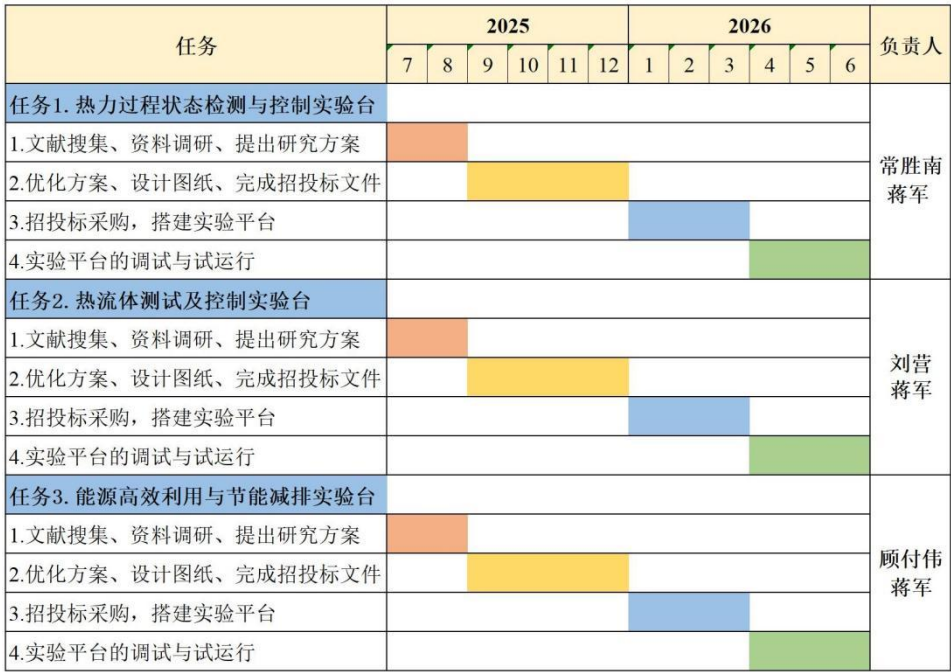


图 5. 项目进度安排计划图

五、实验室运行保障（运行使用、开放共享、经费保障等）

运行使用方面：

在实验室投入运行之间，建立明确的权责机制，讨论并撰写《实验室安全操作规程》和《设备使用维护手册》，明确仪器的操作流程与应急处理方案。

在实验室运行之中，建立“先培训后操作”制度，实验人员通过安全培训及设备操作考核方可独立使用。建立设备使用台账，动态记录运行时长、维护记录、故障历史，预判维保周期。建立“申请-使用”机制，按实验优先级动态分配实验室使用计划（教学实验>科研项目>外部合作），提升装置利用率。

开放共享方面：

- （1）面向所有开设热流体课程的本科生，按照教学计划免费开放使用；
- （2）面向硕士研究生及本校教师免费开放基础实验模块；
- （3）面向企业和校外研究机构提供有偿测试及分析服务；

经费保障方面：

实验室的运行经费主要来源于以下 3 个方面：

- （1）纵向项目的获批经费；
- （2）横向校企合作经费；
- （3）项目产出项目反哺实验室运行；

六、经费预算

总经费预算： 20 万元，其中学校资助： 20 万元，单位自筹： 0 万元，其他无： 0 万元。

1. 仪器设备购置费

设备名称	规格型号	数量	金额（万元）		调研厂家 （3 家及以上）
			单价	小计	
热力过程状态检测与控制实验装置		2 套			苏州市格致科教仪器设备制造有限公司； 上海方晨科教设备制造有限公司； 北京华力通达机电科技有限公司；
热流实验测试装置		2 套			沈阳新科精密仪器设备有限公司；

					百林机电科技（苏州）有限公司； 重庆蓝天仪器有限公司；
能源高效利用与节能减排装置		2 套			江苏沃特优新能源科技有限公司； 青岛泽瑞新能源科技有限公司； 山东科灵节能装备股份有限公司；
合计：20 万元					
2.家具购置费（实验桌椅等）					
家具名称	材质规格	数量 /套	金额（万元）		调研厂家
			单价	小计	
无	无	无	无	无	无
合计（万元）			0		
3.其他费用					
名称	金额（万元）		计算依据		
无	无		无		
合计（万元）			0		
七、申报单位专家论证意见					
（此项由申报单位组织的专家填写，专家组成员不少于 3 人，对项目建设的必要性、可行性，以及项目方案中的选型、数量，价格等进行论证） 三大实验台可填补热工领域理论与产业教学缺口，满足人才培养升级需求，还能依托产学研服务企业，契合学科、教学与社会服务发展需要；项目以成熟课程与技术为基础，有校企合作资源、畅通设备采购渠道及清晰规划作支撑，实施条件完备；项目方案中设备选型兼顾教学与产业需求，数量按分组实操确定，价格参考市场标准且预算分配合理，符合实验室建设要求。 专家组成员签字： 年 月 日					

论证专家	姓名	职称/职务	所属单位

八、项目单位审核意见（本栏应填写学院（部）党政联席会议意见，对项目的必要性、可行性及项目前期调研工作和论证结果进行确认并给出决策意见）

该热工类实验室建设项目紧密契合学科发展、人才培养及产学研服务需求，三大实验台可有效填补教学缺口、对接产业技术，项目建设必要性充分。会议确认项目技术基础扎实、资源条件完备、规划清晰可行，且前期调研工作深入、论证结果客观可信，具备推进实施的良好条件。

经研究，会议一致同意批准该项目建设，后续需按论证方案推进设备采购、安装调试等工作，确保项目落地后切实服务教学与产业发展。

签字(单位盖章):
年 月 日

九、实验室与设备管理中心意见

单位签字(盖章):
年 月 日