



山东建筑大学
Shandong Jianzhu University

科技成果转化成果 科研服务社会项目 汇编

(高校技术交易大会版)

山东建筑大学 成果转化办公室

2022年6月编制

目录

一、科技转化成果.....	1
1. 人工环境通风保障技术研究.....	1
2. 地源热泵及中深层地热能建筑利用技术.....	8
3. 复杂体系流动传热的数值仿真.....	15
4. 垃圾渗滤液关键处理技术攻关与产业化应用.....	18
5. 装配式加气混凝土复合保温外墙板系统及关键应用技术.....	21
6. 高耐候性铬铁复合氧化光热转换材料及不锈钢全流道集热技术.....	31
7. 智慧建筑物联网系统.....	39
8. 大型公共建筑用电数据采集系统及智能用电控制系统.....	43
9. 能耗采集与分析系统.....	47
10. 强弱电一体化智能监控系统.....	49
二、科研服务社会项目.....	51
1. 燃气热力规划技术咨询服务.....	51
2. 建筑物移位改造技术.....	52
3. 建（构）筑物纠倾技术.....	54
4. 既有结构性能评估与加固改造.....	56
5. 复杂地层既有建（构）筑托换加固技术.....	57
6. 既有地基基础、基坑、边坡及挡墙工程检测鉴定及安全评估.....	59
7. 复杂环境深大基坑支护及近接建（构）筑物保护技术.....	61
8. 地下工程（浅埋及盾构隧道、大型顶管）施工控制及近接建（构）筑物保护 技术.....	63
9. 企业（园区）物流数字化转型、智慧化升级和精益管理咨询服务.....	65
10. 分布式能源 O2O 智慧运维平台.....	69
11. 立法评估审核.....	73
12. 生态环境治理与保护法律服务.....	75

13. 社会工作服务站参与社区治理.....	77
14. 涉外企业语言培训服务与科研转化服务.....	81
15. 党建服务项目.....	83
16. 工匠精神培育服务项目.....	89

一、科技转化成果

1.人工环境通风保障技术研究

1.1 成果名称：

人工环境通风保障技术研究

1.2 所属领域：

室内环境控制、高效节能技术及智能化运维领域

1.3 成果简介：

(1) 痛点问题：

1) 公共建筑中，人员活动区域往往位于回风或排风环境中，卫生条件相对较差、通风能效低；

2) 建筑补风排烟系统设计中，规范标准中补风口的位置不明确，导致工程设计中缺乏相应的依据。

3) 各类典型通风设备关键运行参数及能耗状况未实现实时监测、科学分析和评估管理，故障时间较长。

(2) 解决方案：

本技术主要实现大型公共建筑室内环境控制与改善、基于人员疏散行为的补风气流组织技术以及基于先进信息处理的通风系统智能化运行维护技术三个方面的功能，具体介绍如下：

1) 新型贴附通风气流组织—壁面、柱面（柱-壁-体）贴附通风气流组织技术

壁面、柱面（柱-壁-体）贴附射流通风模式是继混合通风、置换通风和地板送风的又一种新型送风模式。柱-壁-体竖壁贴附气流组织

模式是应用竖直圆柱、方柱将上部送风转换为下部空间送风的一种新型气流组织形式，健康、舒适性好，且送风能源利用效率显著提高，原理如图1所示。在该模式下，送风射流沿着形成贴附射流向下流动，接近地面时逆压梯度增加，射流主体与壁面分离，撞击地面形成水平贴附，以辐射流动方式沿地板向前延伸扩散流动，进而在活动区形成类似于置换通风的空气湖状速度分布，将新鲜空气最大限度地下送到工作区，保证了工作区空气的新鲜度和洁净度，也保证了工作区的空气温度和流速满足舒适性要求，且比传统空调方式节能。中国铁路设计集团有限公司已经将该技术应用到河北雄安站综合交通枢纽空调气流设计方案中。相关专利见表1。

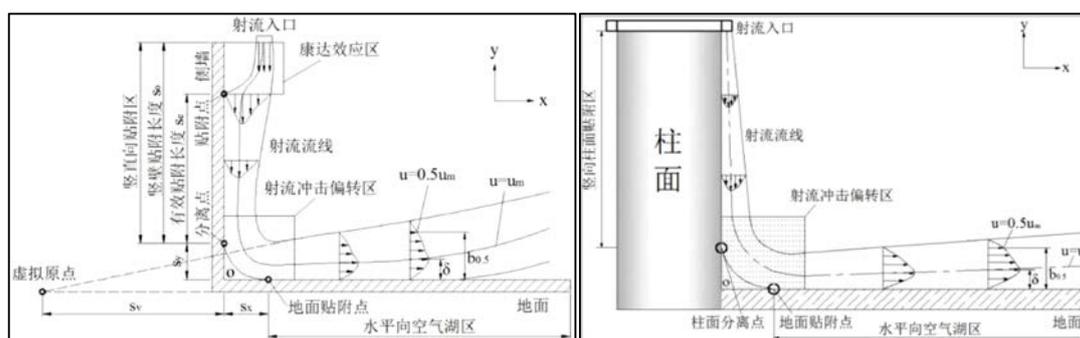


图1 垂直壁面贴附置换通风原理图

表1. 关于贴附通风空调气流组织发明专利目录

序号	知识产权类别	发明专利名称	授权号	发明人	发明专利状态
1	发明专利	竖壁贴附射流空气湖模式通风系统	ZL200810017349.0	李安桂, 邱少辉, 王国栋	有效
2	发明专利	一种圆柱面贴附射流的送风方式	ZL 201010548896.9	李安桂, 陶鹏飞, 赵玉娇, 尹海国	有效

3	发明专利	一种方柱面贴附射流的送风方法	ZL 201010549211.2	李安桂, 陶鹏飞, 赵玉娇, 尹海国	有效
4	发明专利	一种形成空气池气流组织的单侧通风装置及其控制方法	ZL 201510547806.7	李安桂, 任彤, 杨长青	有效
5	发明专利	一种形成空气池气流组织的双侧通风装置及其控制方法	ZL 2015105448195.8	李安桂, 杨长青, 任彤	有效
6	发明专利	一种形成空气池气流组织的通风装置及其控制方法	ZL 20151048731.4	李安桂, 任彤, 杨长青	有效
7	发明专利	管道和箱体连接处的导流叶片的安装位置确定方法	ZL201210040951.2	李安桂; 陈曦; 刘志坚	有效
8	发明专利	一种出风均匀且风口可调式静压箱	ZL 201010549210.8	李安桂, 尹海国, 陶鹏飞, 李鑫	有效

2) 基于人员疏散行为的补风气流组织技术

当火灾发生时, 人员存在以下行为特征, 例如可见度很低时, 人员倾向于辅助疏散通道的墙体来协助逃生; 例如疏散通道内有大量火灾烟气时, 人员倾向于降低重心, 如弯腰、下蹲或爬行疏散; 此外, 人员有趋向于集体行为(从众行为)和跟随行为的心理特点, 尤其是存在部分人员对建筑物较不熟悉的情况下, 这种行为更加突出, 这就说明绝大多数受困人员会效仿他人辅助墙体疏散。基于受困人员在逃生疏散过程中的行为特征, 将补风口设置在疏散通道的侧墙、距离地面 1-1.5m 的位置处, 或设置在疏散通道近侧墙的地面上, 如图 2 所示。利用机械补风系统在实现维持建筑排烟时压力平衡的同时, 还实现控制疏散通道这一区域的下边部空间内的空气是没有或者很少被烟气污染的目的, 为人员创造出一条可用的“生命通道”, 系统效果

见图 3。相关专利见表 2。

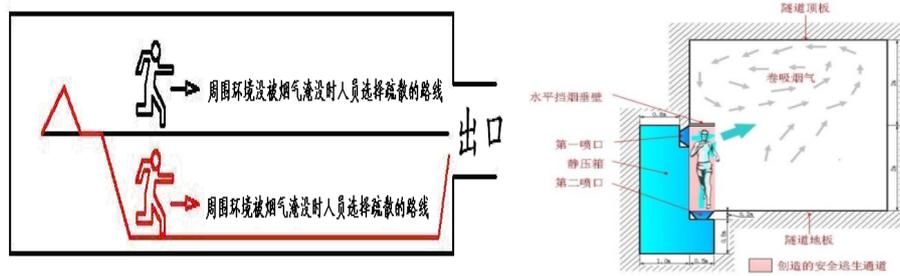


图 2 疏散环境较恶劣时，“辅助墙体”的疏散行为和补风系统设计

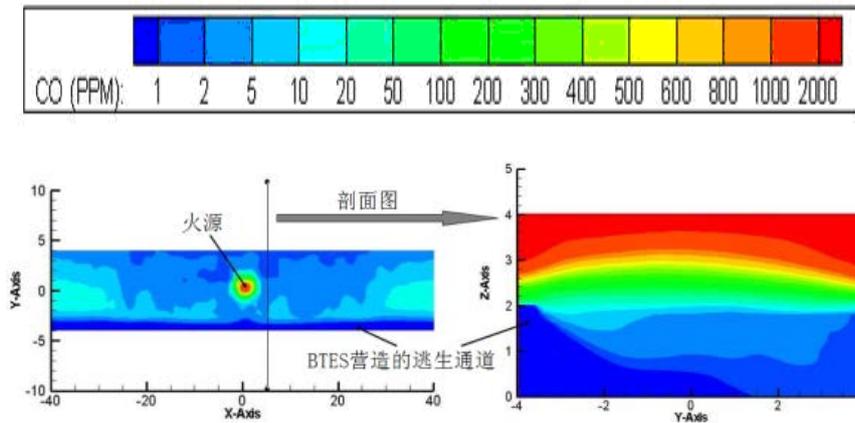


图 3 所设计的补风系统的补风效果

表 2. 关于补风气流组织发明专利目录

序号	知识产权类别	发明专利名称	授权号	发明人	发明专利状态
1	发明专利	建筑构件中部气流封闭通道安全逃生系统	ZL201110415395.8	李安桂, 高然, 郝鑫鹏, 邱国志, 雷文君	有效
2	发明专利	一种 L 型建筑构件中部气流封闭通道安全逃生系统	ZL201110415567.1	李安桂, 高然, 郝鑫鹏, 邱国志, 雷文君	有效
3	发明专利	建筑构件边部气流封闭通道安全逃生系统	ZL201110415014.6	李安桂, 高然, 郝鑫鹏, 邱国志, 雷文君	有效
4	发明专利	一种 L 型建筑构件边部气流封闭通道安全逃生系统	ZL201110415394.3	李安桂, 高然, 郝鑫鹏, 邱国志, 雷文君	有效

3) 基于先进信息处理的通风系统智能化运行维护技术

本技术通过对各类典型通风设备关键运行参数及能耗状况进行实时监测、科学分析和评估管理，实时捕捉性能指标裂变趋势，主动采取预防性维护措施，能有效提升通风系统运行安全性、可靠性，大幅度延长平均无故障时间。同时借助模型分析，制定通风运行规则和方案，实时调优运行方式，可有效提升通风设备的运行效率，降低综合运行成本，其技术路线如图 4 所示。本技术在设备传感体系、智能数据处理终端、故障诊断、性能分析、运行调优等多个环节实现技术创新和应用创新。本系统通过对通风系统进行智能化运维，可以提高运行可靠性和经济性，具有广泛的应用前景。所涉及到的相关专利见表 3。

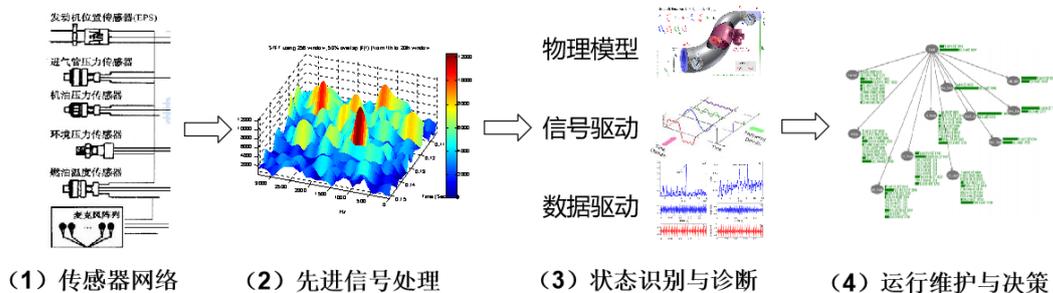


图 4 通风系统智能化运行维护技术原理图

表 3. 基于先进信息处理的通风系统智能化运行维护技术相关专利

序号	知识产权类别	发明专利名称	第一发明人	发明专利状态
1	发明专利	基于时序统计的旋转机械频域特征信号提取方法	宋永兴	有效
2	软件著作权	地铁风机系统监控与故障诊	宋永兴	有效

		断平台		
--	--	-----	--	--

(3) 竞争优势:

1) “地铁环境保障与高效节能关键技术创新及应用” (贴附送风技术) 2016 年获国家技术发明奖二等奖(李安桂首位)

2) 机械补风气流组织对建筑疏散通道内火灾烟气控制的作用机理研究, 51908333, 获国家自然科学基金支持(雷文君主持)

3) 火灾条件下建筑人群疏散行为特性研究及理论分析, 获山东省自然科学基金支持(雷文君主持, 已结题)

4) 横流、多汇耦合作用下隧道火灾烟气迁移与控制机理研究, 获国家自然科学基金支持(徐琳主持, 已结题)

5) 耦合热扰作用下火源热烟羽受限扩散规律研究, 获山东省自然科学基金支持(徐琳主持, 已结题)

6) 一端封堵条件下倾斜隧道火灾烟气输运规律及优化控制研究, ZR2020QE279, 获山东省自然科学基金支持(赵胜中主持)

(4) 市场应用场景:

1) 贴附通风模式送风的适用场合: 以办公室为代表的正常体量公共建筑及住宅建筑、以商场为代表的大空间建筑、以水电站主厂房为代表的高大空间建筑、以地铁车站为代表的地下空间、以火车卧铺车厢为代表的小型空间、以机舱间、胶囊旅馆为代表的微型空间。中国铁路设计集团有限公司已经将该技术应用到河北雄安站综合交通枢纽空调气流设计方案中。

2) 补风送风模式的适用场合：以办公室为代表的正常体量公共建筑及住宅建筑、以商场为代表的大空间建筑、以厂房为代表的高大空间建筑、以地铁车站为代表的地下空间、以观光隧道为代表的隧道建筑。

3) 通风系统智能化运行维护技术适用场合：各类带有通风系统的建筑场合。本系统通过对通风系统进行智能化运维，可以提高运行可靠性和经济性，具有广泛的应用前景。

1.4 主要技术指标与技术成熟度：

(1) 壁面、柱面（柱-壁-体）贴附通风模式通风效率显著高于混合通风，按层高 4 m 计，通风能量利用效率可提高 20%以上；

(2) 振动与噪声数据采样率 $F_s > 3000$ 、信号的频率分辨率 $< 0.5\text{Hz}$ 、时间分辨率 $< 2\text{s}$ ；

(3) 控制疏散通道内有毒有害气体的浓度，提高可见度。

成果（样品样机）已完成 实验室。

1.5 成果转化所需条件

建筑通风空调、防排烟系统设计阶段需要考虑设计方案，其他无额外投资。

1.6 合作需求与方式

技术许可 合作实施 合作开发

1.7 成果完成团队（人）及联系方式

表 4 研发团队成员情况

序号	姓名	最高学位	专业技术职务	主要业绩
----	----	------	--------	------

1	李安桂	博士	教授	从事重大地下工程（地下水电工程、地铁工程、地下隧道/廊道工程）等环境控制与安全保障技术研究三十余年，主持国家级项目、欧盟项目、国家自然科学基金及国家重大工程科技攻关项目 50 余项。获国家技术发明二等奖 2 项，省部级科学技术一、二等奖 10 项，软件著作权 7 项。发表学术论文 200 余篇（SCI 收录 73 篇，其中一区论文约占 50%以上），获得授权发明专利 56 项。
2	张林华	博士	教授	先后主持和参加了十余项国家及省部级科研课题，出版著作（教材）6 部；发表专业论文 100 余篇，其中 SCI 和 EI 收录 30 余篇；获得授权专利 8 项。
3	雷文君	博士	副教授	主持国家自然科学基金青年项目 1 项、省自然科学基金 1 项、省绿色协同创新项目 1 项，作为主要参与者参与国家自然科学基金项目 2 项。作为第 1 作者发表 SCI 论文 10 篇，EI 论文 3 篇，申请及授权发明专利 10 项。
4	徐琳	博士	副教授	主持国家自然科学基金青年项目 1 项、省自然科学基金 1 项，发表专业论文 30 余篇，获得授权专利 3 项。
5	宋永兴	博士	讲师	参与国家重点研发计划 2 项、国家级项目 3 项、军工项目 3 项、省部级课题 2 项、横向课题 5 项。已发表学术论文十余篇，其中 SCI 论文 7 篇、EI 三篇 3 篇，申请发明专利 6 项，软件著作权 5 项。
6	赵胜中	博士	讲师	先后参与多项省部级、国家级科研项目，现主持山东省自然科学基金项目 1 项。已在国内外重要期刊及国际学术会议上发表学术论文 15 篇，其中 SCI 检索收录 10 篇。
7	孔令健	博士	讲师	先后参与多项省部级、国家级科研项目，已在国内外重要期刊及国际学术会议上发表学术论文 10 篇，其中 SCI 检索收录 5 篇。
8	陈婷婷	博士	讲师	先后参与多项省部级、国家级科研项目，已在国内外重要期刊及国际学术会议上发表学术论文 15 篇，其中 SCI 检索收录 10 篇。

2. 地源热泵及中深层地热能建筑利用技术

2.1 项目名称

地源热泵及中深层地热能建筑利用技术

2.2 所属领域

新能源与节能

2.3 项目内容

(1) 地源热泵技术

1) 地源热泵及多能复合系统设计及运行策略优化技术

技术内容：涉及地埋管地源热泵系统、桩埋管地源热泵系统、地埋管+桩埋管地源热泵系统、太阳能与地源热泵复合系统、地源热泵与太空辐射制冷复合系统、水源及污水源热泵系统等的优化设计及运行策略优化控制，以及复合式地源热泵系统机房监控平台。

创新性：(a) 提出了地埋管自适应负荷法计算地热换热器与岩土间传热，使理论模型可全寿命期符合工程实际。克服了现有方法将运行地埋管换热负荷视为相同导致的计算结果与实际误差相对较大的问题；(b) 提出了地热换热器简单分区运行策略，既能减缓埋管区域冷热量累积和降低系统运行费用，又不会显著增加安装和运行控制的复杂性；(c) 提出的太空辐射制冷复合系统充分利用夜间向天空辐射放热，可显著降低夜间制冷能耗。

经济性

利用开发的技术和软件，以全寿命期经济性最优为目标，模拟分析全寿命期运行过程，设计各类地源热泵及基于地源热泵的多能复合

系统，在满足系统与建筑负荷需求合理匹配的前提下，最大限度降低初投资和运行费用。

2) 地源热泵工程现场热响应实验(或地下岩土热物性现场测试)技术

利用研发的便携式岩土热物性测试仪(见图1)开展地源热泵工程现场热响应实验，现场测试地下岩土的初始温度及热物性参数，根据测试结果，结合工程项目，推荐地埋管换热器。

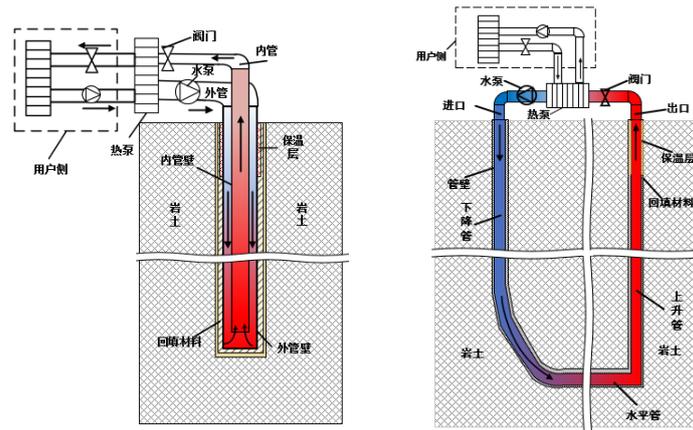


图1 便携式岩土热物性测试仪

应用范围

主要用于地源热泵工程前期地质勘察阶段的热响应实验，测量地下岩土的初始温度及热物性参数。

(2) 中深层地热能建筑利用技术



(a) 同轴套管型埋管系统 (b) 大跨距 U 型埋管系统

图 2 中深层地源热泵系统及地热换热器示意图

研究团队对中深层地热能建筑利用技术进行了深入研究，重点研究了同轴套管型和大跨距 U 型对接埋管地源热泵系统地埋管换热器（见图 2）热工分析技术和高效取热埋管，涉及的关键技术如下：

中深层地埋管地热换热器（同轴套管式、大跨距 U 型对接埋管式）热工性能快速计算方法及计算软件

1) 技术背景

由于中深层地热能的埋管深达 1500-3000m，由于既有方法涉及计算量巨大，目前国内外尚无有效手段基于其全寿命期热工分析进行设计中深层地源热泵系统，特别是存在多埋管相互热影响的系统。

2) 技术内容及创新性

技术内容：研究开发了能进行全寿命期热工分析的快速计算方法及相关软件，可以进行如下工作：(a) 中深层同轴套管式地埋管传热分析；(b) 考虑相互间热干扰的中深层多井传热计算；(c) 大跨距 U 型中深层地埋管传热分析；(d) 基于全寿命期经济性最优的中深层地

热换热器设计；(e) 中深层地源热泵系统设计。

创新性:(a) 开发的软件计算速度较现有手段提升数个数量级(采用普通电脑模拟系统运行 30 年用时只有数分钟); (b) 能快速对涉及多个中深层钻孔的全寿命期运行进行模拟分析(目前国内外尚无其他方法能够实现)。

3) 应用前景及效益

受制于当前计算能力, 目前国内外中深层地源热泵系统钻井深度、数量和钻井间距等均是人为估计确定, 无法做到准确设计。很可能导致设计的地埋管换热器与实际工程需求不匹配, 要么不能满足供热需求, 要么地埋管换热器过大而导致初投资和运行费用过大。以地埋管深度 2000m 为例, 若人为估计设计地埋管换热器偏大 10%, 则每个钻孔初投资增大约 20 余万元, 循环水泵耗电增加约 10%。

利用我们研发的上述计算方法和分析软件, 可以全寿命期经济性最优为目标, 科学合理的设计中深层地埋管换热器, 使其与实际工程需求实现较好匹配, 既能保证满足实际工程负荷需求, 又避免造成投资和运行成本增加。

2.4 项目基础

经过二十年的科研探索, 在浅层地热能和中深层地热能建筑利用基础理论和应用技术研究方面取得了丰硕的科研成果, 开拓了大空间多维非稳态地下传热分析与工程应用的新途径。研究团队主要从事地热能(含浅层和中深层), 以及地热能和其他能源(太阳能、空气能、

传统能源)等多能源建筑综合利用技术及系统优化研究,着重开发浅层地热能、中深层地热能以及太阳能等可再生能源与传统能源在建筑中高效利用技术。

主要技术内容包括:地下岩土热物性参数原位测量方法及技术、浅层地埋管换热器(竖直埋管、水平埋管、桩基埋管等)传热特性分析及优化设计,中深层地埋管换热器(同轴套管,U型对接埋管等)传热特性分析及优化设计、地源热泵系统优化设计、复合地源热泵系统优化设计、地源热泵能源系统远程监控等。

开发了便携式地下岩土热物性测试仪、地源热泵系统(含复合系统)设计软件、中深层地埋管换热器(含单埋管、多埋管、U型对接埋管)换热分析及设计软件;地源热泵能源系统远程监控平台等。

研究成果已在数百项地源热泵工程得到了应用,部分成果写入了由团队成员参与编写的《中深层地埋管地源热泵供暖技术规程(T/CECS 854-2021)》《桩基地热能利用技术标准(JGJ/T438-2018)》《地源热泵系统工程技术规范(GB 50366-2009)》,获得了包括国家科技进步二等奖、教育部科技进步二等奖、山东省科技进步二等奖在内的各项科研奖励 10 余项,发表论文约 200 篇,发明专利 10 余项,软件著作权近 10 项。

2.5 合作需求与方式

技术服务 技术咨询 技术培训

2.6 联系团队及联系方式

1) 团队简介

团队名称：地热能利用理论与技术团队

所在部门：山东建筑大学热能工程学院；

山东建筑大学地源热泵研究所

山东建筑大学地热能利用理论与技术团队以山东建筑大学地源热泵研究所为依托，致力于地源热泵及地热能建筑利用理论与技术研究已有 20 年，经过多年梯队建设，形成了一只结构合理、学术素养高的研究队伍。由团队人员形成的研究团队入选了山东省优秀创新团队、山东省高校优秀创新团队，山东省高校青创人才引育计划团队、济南市科研带头人工作室等。

3. 复杂体系流动传热的数值仿真

3.1 项目名称

复杂体系流动传热的数值仿真

3.2 所属领域

建筑节能及工业节能

3.3 项目内容

利用先进的计算流体力学软件对室内、外风环境、热环境及热舒适进行数值模拟，可有效改善建筑室内、外环境品质，同时可对工业和绿色建筑中的复杂流动传热问题进行数值模拟，可有效解决工程和企业所面临的的技术难题。目前能够实现数值仿真的工程领域示例如下：（1）建筑（群）风环境的数值模拟和评价；（2）城市大区域风环境模拟和评价；（3）大型场馆风环境的数值模拟；（4）建筑室内热湿环境模拟和热舒适性评价；（5）高大空间气流组织的模拟；（6）建筑内部自然通风的数值模拟；（7）置换通风的数值模拟；（8）室内有害物散发的数值模拟；（9）热泵换热系统的数值模拟；（10）两相流数值模拟；（11）气固分离的数值模拟及分离器的优化；（12）清洁能源利用技术的数值仿真；（13）一般流动、传热和燃烧的问题的数值模拟。

3.4 项目基础

依托学院的数值模拟实验室，拥有大型知名 CFD 软件 COMSOL、PHOENICS 和 EDEM 的版权，拥有多台高性能的计算机和工作站，完成了一系列的数值模拟仿真项目，其中包括国家科技支撑计划子课

题“大型高炉热风炉、焦炉应用高效蓄热体覆层材料的数值模拟研究”，企业服务项目（山东慧敏科技开发有限公司）“蓄热体表面高辐射覆层对高炉热风炉蓄热室内部辐射与对流换热过程影响数值模拟研究”，企业服务项目（山东慧敏科技开发有限公司）“热风炉流动传热数值研究”，企业技术服务项目（河北新兴能源科技股份有限公司）194万吨焦化项目焦炉工程焦炉加罩数值模拟技术，企业技术服务项目（山东云青环保科技有限公司）树状微通道热沉的流动及强化传热特性的数值模拟研究，企业技术服务项目（山东电力咨询研究院）“严寒地区锅炉房漏风量、设备散热量及温度分布的仿真研究”，企业技术服务项目“基于 CFD 上海某购物广场垂直大空间的自然通风空调效果模拟”等。

3.5 合作需求与方式

技术服务与技术咨询

3.6 联系团队（人）及联系方式

团队简介：

山东建筑大学复杂体系流动传热数值仿真研究团队围绕国家重大需求及建筑节能、工业节能等领域复杂体系热能转化、流动传质等进行数值模拟及仿真，着眼于热质传递与流动问题的数值预测理论与方法，利用 CFD 技术服务于建筑节能和工业节能，为实现“碳达峰、碳中和”、促进国民经济健康发展提供重要支撑。目前团队 13 人，均由毕业于 985 和 211 全国知名高校的博士组成，有着近二十年的项目经验，承担国家级课题 6 项，省部级课题 10 余项，近几年团队共

发表论文 200 余篇，其中 SCI 和 EI 论文 30 余篇，出版著作 2 部，授权发明专利 10 余项，获软件著作权 3 项。团队近几年培养博士生 2 名，硕士生 60 余名。

团队负责人简介：

陈宝明，教授，博士，博士、硕士生导师。山东建筑大学服务国家特殊需求博士人才培养项目绿色建筑技术及其理论项目指导教师，山东省建筑节能优秀创新团队学术骨干，教育部高等学校高职高专能源类专业教学指导委员会委员，山东省优秀教师，山东省千名知名技术专家，民盟山东建筑大学支部主委，第十届、十一届，十二届山东省政协委员。1996 年 7 月毕业于清华大学热能工程系，获清华大学工学博士学位。2000 年在法国国家应用科学学院热科学研究中心进行博士后研究；2004 年在香港理工大学任客座研究员；2007 年在法国国家研究中心巴黎第十一大学流体自控和热工系统实验室进行合作研究；2014 年，在加拿大滑铁卢大学能源研究中心进行合作研究。主要从事于复杂体系和介质中的流体流动和传热传质以及可再生能源在建筑上的应用。作为项目负责人主持 4 项国家自然科学基金和多项省部级科研项目。获山东省科技进步二等奖和三等奖，拥有多项发明专利和实用新型专利技术。在国内外权威学术期刊发表论文 100 多篇，被 SCI 和 EI 收录多篇。

4.垃圾渗滤液关键处理技术攻关与产业化应用

4.1 成果名称

垃圾渗滤液关键处理技术攻关与产业化应用

4.2 所属领域

资源与环境：水污染控制与水资源利用技术

4.3 成果简介

A 痛点问题：垃圾渗滤液是一种高氨氮污水，传统的处理工艺存在处理工艺复杂，处理成本高的问题。主要原因是传统工艺对垃圾渗滤液的总氮去除效果不理想，需要外加碳源实现总氮的深度去除，造成处理费用居高不下。

B 解决方案：为了降低渗滤液处理的成本，王凯副教授通过多年的研究，通过挖掘反硝化菌的脱氮潜力，开发除了动态硝化反硝化深度脱氮的技术。该技术申请了国家发明专利并很快得到了授权。该技术改变了传统生物脱氮前置反硝化的缺点，采用后置内源反硝化，同时结合水质调节和过程控制，可以实现对垃圾渗滤液的深度脱氮，不同添加任何外加碳源，大幅度减少处理成本。“DND 动态硝化反硝化垃圾渗滤液深度脱氮系统及工艺”（ZL201811517448.5）

C 竞争优势：该技术工艺简单，处理效果好，总氮可以稳定达标，且处理费用相比传统工艺减少 30%以上，大幅度降低企业的处理压力。

D 市场应用场景：该专利技术主要用于垃圾渗滤液的生物脱氮，

但也可用于高氨氮污水的处理项目。目前已经在济南市第三垃圾填埋场进行了应用，渗滤液处理规模每天 500 吨以上。

通过技术改造，每年为企业创造经济效益 300 万元以上。我国目前的高氨氮污水处理市场总额在 500 亿元以上，市场规模广阔。

4.4 主要技术指标与技术成熟度

通过该技术的处理，垃圾渗滤液的出水总氮低于 40mg/L，不同添加任何碳源。通过水质调整 and 参数监控，可实现精准硝化和反硝化。自动化程度高，出水水质稳定。相比传统的前置反硝化工艺，总氮去除率提高 15%-25%，处理成本降低 30% 以上。其核心技术为水质的精准调节和反应过程的精准调节，包括硝化和反硝化。成果已完成产业化验证。

4.5 成果转化所需条件

该专利技术的实施条件为每吨水投资额度为 6000 元，主要成本为建筑材料、鼓风设备、搅拌设备、水质监测设备、水泵、参数监测设备、计算机及配套软件和管道阀门等。

4.6 合作需求与方式

技术转让

4.7 成果完成团队（人）及联系方式

成果完成团队（人）简介：研究领域为：高氨氮工业废水处理新工艺新技术。主要成果：以第一作者发表文章 10 篇，其中 SCI 检索文章 3 篇，包含一区 1 篇（影响因子 4.98），二区 2 篇（影响因子

2.47, 2.58), EI 检索文章 3 篇, 中文核心期刊 2 篇。授权国家发明专利 6 项, 其中 1 项实现成果转化。

5. 装配式加气混凝土复合保温外墙板系统及关键应用技术

5.1 成果名称

装配式加气混凝土复合保温外墙板系统及关键应用技术

5.2 所属领域

绿色建筑技术与设计（装配式建筑、新型墙材）

5.3 成果简介

（1）痛点问题：

钢结构住宅具有自重轻、抗震性能好、空间布置灵活、施工速度快、适合工业化建造等优点，最有条件率先实现产业化。早在 2001 年住建部发布《钢结构住宅建筑产业化技术导则》以来，各地政府不断出台相关政策细则，装配式钢结构住宅获得了巨大的政策红利，但直至目前，装配式钢结构住宅仍处于试点推广阶段，市场接受度较低。钢结构住宅在政策利好的条件下未能大面积推广，最主要的原因是缺乏与钢结构装配式住宅相配套的外墙板围护体系及部品。

目前应用于装配式钢结构建筑的外墙板主要有单一材质轻型条板、轻钢龙骨复合墙板和预制混凝土夹芯板。但这三种墙板还存在以下问题：1）单一材质轻型条板，如加气混凝土板、泡沫混凝土板等很难满足寒冷与严寒地区对墙体热工性能的要求，且该类墙板还存在板材受湿度影响较大，抗冻融性能差，抹灰层易空鼓、脱落等问题；2）轻钢龙骨复合墙板易形成热桥，墙板保温与隔音效果差，且现场工序繁琐、综合成本高；3）预制混凝土夹芯板自重大，运输与吊装难度大，且安装精度不易控制，与钢结构的协同性差。

近年来，国内学者虽然对外墙板进行了大量研究，并提出了一些适用于装配式钢结构建筑的新型墙板，但研发者多关注墙板自身的力学性能或热工性能，对墙板应用技术的研究较少，新型墙板的推广主要依靠厂家编制的企业标准，致使外墙板围护体系在工程实践出现了不少工程质量问题，如有些墙板的热桥问题突出，热工性能达不到现行节能设计标准的要求；有些墙板的接缝处理复杂，构造技术不成熟，且接缝材料的耐候性差，墙板接缝处易出现开裂、渗水等现象；有些墙板与主体结构连接构造复杂，安装方法不成熟，连接件形成贯通性热桥，甚至墙板与主体结构连接存在安全隐患。以上问题的存在，严重制约了我国装配式钢结构住宅的推广与应用。

（2）解决方案：

1) 在装配式建筑的外墙板调研的基础上，以装配式钢结构建筑对外墙板的性能要求为出发点，研发了一种适用于寒冷地区装配式钢结构住宅的新型复合外墙板—装配式加气混凝土复合保温外墙板，申请并获国家授权发明专利“用于装配式钢结构建筑的复合墙板及其制作和安装方法”（专利号 201711266109X）。

2) 针对工程应用中普遍存在的墙板与主体结构连接构造复杂、热桥影响严重等问题，研究设计了一种牢固可靠、受力明确、传力简捷、构造合理、便于工厂化加工、现场安装就位及调整的新型连接节点—套筒连接节点，解决了复合外墙板与主体钢结构的连接问题，申请并获国家授权发明专利“三维可调装配式轻型条板外墙系统及其施工方法”（专利号 201911087046.0）。

3) 基于复合保温墙板性能分析与板缝构造技术研究, 提出了一种用于装配式建筑的加气混凝土复合保温墙板系统, 通过设置复合保温墙板外侧的保温浆料找平层, 满足墙面找平的要求, 解决了条板接缝多、板缝构造处理复杂的问题, 申请并获国家授权发明专利“加气混凝土复合保温墙板系统及其施工方法”(专利号 201911086988.7)。

4) 基于以上研究编写了山东省团体标准《装配式加气混凝土复合保温外墙板应用技术规程》、山东省建筑标准图集《装配式加气混凝土复合保温外墙板系统构造》。

(3) 竞争优势:

与传统外墙相比, 装配式加气混凝土复合保温外墙板(简称复合保温外墙板)系统具有以下 10 大技术优势:

1) 复合墙板热工性能优良。在加气混凝土板材基层上复合有机保温板材, 并用 A 级防火的保温浆料将有机保温板材完全包裹或覆盖, 满足了寒冷与严寒地区对墙体热工性能的要求, 也解决了加气混凝土的抗冻性(GB/T 11969-15 次冻融循环)与现行《外墙外保温工程技术标准》JGJ144(30 次冻融循环)不匹配的问题。

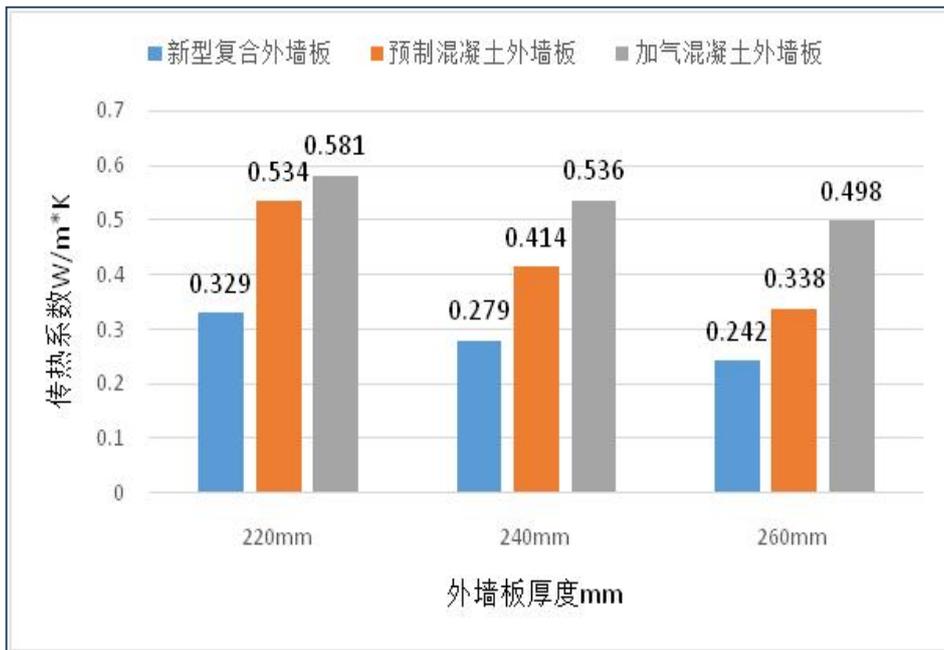


图 1 复合保温外墙板与传统墙板热工性能对比

2) 复合墙板的重量轻。仅为预制混凝土夹芯保温墙板的 1/6-1/4，墙板安装时对起重吊装设备的要求低，安装精度易于控制；同时也减轻了结构自重，减少了基础处理费用，能充分发挥出装配式钢结构建筑自重轻、承载力高、抗震性能好的优势，还降低了工程造价。

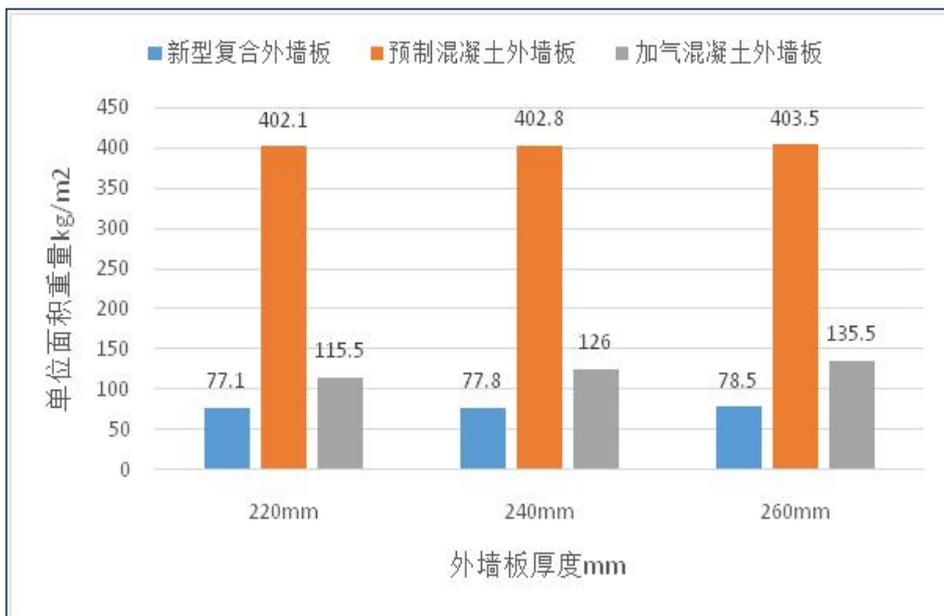


图 2 复合保温外墙板与传统墙板自重对比

3) 解决了传统外墙外保温防火、脱落问题。复合墙板各构造层间为无空腔构造，保温板表面开设键槽，增加了防护层与保温层的粘

结面积与咬合力，并通过增设塑料锚栓辅助机械固定，保证了各构造层间的连接安全性；保温板两侧均 $\geq 50\text{mm}$ 厚不燃材料，解决了传统外墙外保温系统防火安全性差、火灾隐患大的问题。



图 3 传统外墙外保温系统脱落与火灾事故

4) 节点连接构造简单，生产制作方便。加气混凝土条板无需设置预埋件，而是在正常工艺生产的条板上机械开孔并设置套筒，墙板通过套筒和连接件与主体结构连接，构造简单，安装方便，解决了在加气混凝土条板中设置预埋件，生产工艺复杂，制作困难问题，也解决了常规连接构造存在的节点热桥问题。

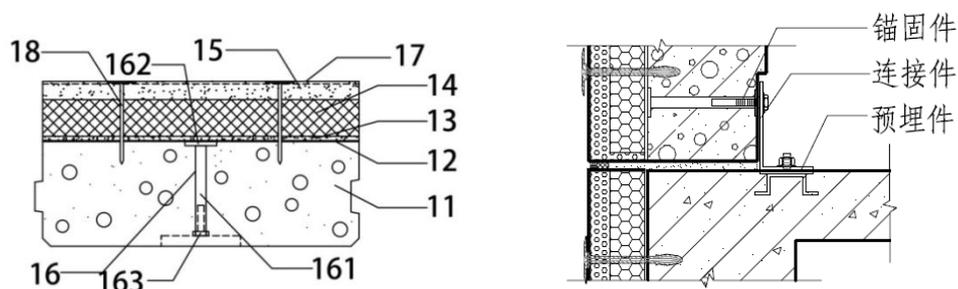


图 4 复合保温外墙板的连接构造

5) 满足工厂化制造、装配化施工要求。复合墙板是在工厂预制

成型的一种保温与结构一体化墙板，工厂生产时按照排板图分类编码，现场施工时依据排板图采用装配化方式进行施工，并借助 BIM 技术来解决墙板与结构构件的碰撞问题，保证墙板的现场安装质量，提高墙板的安装效率。

6) 板缝处理简单，施工方便。在复合墙板外侧设置了保温浆料找平层，可以通过调整浆料层的厚度满足墙面找平的要求，不仅解决了条板接缝多、板缝构造处理复杂的问题，还可将板缝嵌缝材料完全覆盖，提高了墙板系统的耐久性。

7) 实现了建筑保温与墙体同寿命的目的。有机保温层位于内侧的加气混凝土板和外侧的保温浆料层之间，避免了直接受紫外线照射的影响和火灾侵害，提高了保温材料的耐久性，实现了复合保温板与主体结构同寿命的目的。

8) 生产原料来源广。复合墙板生产所需原材料主要为硬质泡沫塑料保温板（EPS、XPS、PU 板等）、加气混凝土条板、胶粉、玻化微珠、耐碱玻纤网布、塑料锚栓等，来源广泛。

9) 生产工业化程度高，产品质量易于控制。复合保温外墙板生产线主要由全封闭储料送料系统、干混砂浆搅拌系统、保温浆料搅拌系统、自动上板系统、板材输送系统、自动出板系统、下板码垛系统等组成，干粉砂浆搅拌机、保温浆料搅拌机可实现自动配料、电子计量，生产设备自动化程度高，流水线作业，生产效率高，产品质量易于控制。

10) 绿色环保。加气混凝土板基层是绿色环保材料，具有制作材

料来源广泛、材质稳定、质轻、保温、隔热、隔声等优点，且可加工性好，可锯、可钻、可钉、可开槽，解决了墙体钉挂重物与开槽布设管线问题；复合保温外墙板采用多层结构设计，生产过程无噪音无三废排放。复合墙板采用装配式干法作业，现场施工墙板无切割，减少了建筑垃圾及施工污染，保护了生态环境。

山东省重点研发计划项目，装配式钢结构住宅复合外墙板的研发及关键技术研究，项目编号：2018GSF122003。验收结论：课题组完成了项目研究内容，达到了预期目标，同意通过验收。

（4）市场应用场景：

目前，该成果的核心专利“加气混凝土复合保温墙板系统及其施工方法”（专利号 201911086988.7）以普通许可的方式（许可费：50 万元/年，总合同额：300 万元）许可两家企业分别在济南市和淄博市实施转化。该专利在墙板构造组成及制作工艺、墙板与主体结构连接方法及墙板板缝处理技术等方面具有新颖性，可为企业解决目前加气混凝土板导热系数较大、依靠加气混凝土单一材料难以满足寒冷与严寒地区节能设计标准要求的技术问题，推动企业在复合墙板生产制作与安装施工等方面提质升级。

装配式加气混凝土复合保温外墙板绿色环保、热工性能优良，可有效降低建筑能耗，符合我国大力发展装配式建筑的产业政策，具有广阔的市场应用前景和良好的经济与社会效益。

5.4 主要技术指标与技术成熟度

1) 墙板结构新颖，自重轻，热工性能好，与同厚度的加气混凝土

土板相比，墙板单位面积重量降低 20%~30%，热工性能提高 40%~50%，满足了寒冷与严寒地区对墙体节能设计要求，也解决了加气混凝土板耐冻融性差的技术难题；

2) 复合外墙板的隔声性能优良，外墙板采用 150mm 厚加气混凝土板，复合 40mm 厚保温层和 35mm 厚保温浆料保护层后，墙板的空气声计权隔声量 $\geq 45\text{dB}$ ；

3) 复合外墙板的防火性能优良，外墙板采用 125mm 厚加气混凝土板，复合 40mm 厚保温层和 30mm 厚保温浆料保护层后，墙板的耐火极限 $>1.0\text{h}$ ；

4) 墙板生产原料来源广，单位面积造价 ≤ 400 元/ m^2 ，采用工厂流水线生产，生产效率高，产品质量易于控制；

5) 墙板与主体结构连接节点受力明确，施工方便，无贯通性热桥，当主体结构的层间位移角达到 1/100 时，外墙板未出现脱落现象；

6) 板缝与门窗洞口构造设计合理，满足防水、防渗、抗裂、耐久性能及安全性要求，气密性可达到 4 级，水密性可达到 5 级，抗风压性可达到 9 级（5.0 kPa）。

5.5 成果转化所需条件

1) 投资概算： 年产 20 万平方米装配式加气混凝土复合墙板，项目总投资 1000 万元，其中：1) 设备投资：320 万元；2) 厂房使用费：110 万元；3) 专利使用费：50 万元 4) 流动资金：520 万元。

2) 厂房要求及人员配置： 每条生产线年产装配式加气混凝土复合墙板 20 万平方米，需要场地 20 亩，生产和原材料车间（净高 8m 以上）

3000 平方米，养护车间 2000 平方米，成品堆放车间 1000 平方米，水电设施配套齐全，其他产能配置见下表。

项 目	分 项	产 能 选 择 配 置		
		20万m ²	40万m ²	60万m ²
占地面 积	总占地面积（亩）	20	30	40
	生产车间面积（m ² ）	3000	5000	7000
	养护车间面积（m ² ）	2000	4000	6000
	成品堆放车间（m ² ）	1000	2000	3000
	库房（m ² ）	150	250	1000
	办公室及宿舍（m ² ）	150	250	500
水电 设施	装机容量（KVA）	200	350	500
	水供应（吨/天）	9-12	15-20	25-30
人员 配置	行政、管理人员（人）	3	5	6
	生产工人（人）	16-20	20-30	40-50

3) **主要设备：**生产设备主要由全封闭储料送料系统、干混砂浆搅拌系统、保温浆料搅拌系统、自动上板系统、板材输送系统、全自动计量系统、自动出板系统、下板码垛系统等组成。

4) **主要原材料：**加气混凝土板、硬质泡沫塑料保温板（EPS、XPS、PU 板等）、胶粉、玻化微珠、耐碱玻纤网布、塑料锚栓等，

5) **生产工艺流程：**复合墙板的预制生产工艺主要包括：加气混凝土条板铣槽开孔、保温板裁割，依次铺设粘结层、保温板、保温浆料防护层、养护、安装塑料锚栓、码垛打包。

5.6 合作需求与方式

技术许可

5.7 成果完成团队（人）及联系方式

成果完成团队简介：研究团由从事绿色建筑、建筑设计、建筑节能、装配式建筑技术等专业的教授与博士组成，目前主要致力于绿色装配

式建筑体系与围护结构节能技术的研究：1) 在绿色装配式建筑体系方面，研究针对不同自然资源、地理环境条件和应用对象的最适宜的绿色装配式建筑结构体系及其评价方法；重点研究开发适用于工业化生产的钢结构装配式住宅建筑体系。2) 在围护结构节能技术方面，研究符合绿色建筑要求、适应不同气候条件和不同类型建筑的最适宜的围护体系及其评价方法；重点研究开发适用于钢结构装配式住宅建筑体系的新型外墙板围护系统。

6.高耐候性铬铁复合氧化光热转换材料及不锈钢全流道集热技术

6.1 成果名称

高耐候性铬铁复合氧化光热转换材料及不锈钢全流道集热技术

6.2 所属领域

新能源技术，太阳能热利用

6.3 成果简介

(1) 痛点问题:

作为我国碳排放的三大主要来源，建筑碳排放对社会影响巨大，目前“碳达峰”已经列为国家“十四五”规划重大战略，减碳工作刻不容缓。随着我国城镇化水平不断提高，我国建筑运行能耗仍将保持增长，如何将建筑运行能耗碳排放早日达峰并有效压低峰值，将是特别重要而艰巨的任务。建筑行业新能源的应用是打造绿色、低碳建筑最有效解决方案之一。但当前我国的新能源建筑应用面占比只占既有建筑的比例仅约 1%，未来发展空间巨大。

从功能性和美观性的角度，光伏、光热部件实现建筑部品化和建筑模数协调化，将建筑与太阳能光伏、光热利用完美组合，不仅可以满足对分布式热源和电源的需求，还可以提高建筑的美观度。目前，光热利用效率一般在 70%，光伏发电效率一般在 15%-20%，光伏、光热建筑一体化的实现由能源消耗型转变化石能源利用率降低甚至变为能源输出型，缓和了能源和生态系统之间的矛盾。

随着政策驱动和市场内生动力的增强，装配式建筑相关产业发展

迅速，2020年，我国新开工装配式建筑共计6.3亿，较2019年增长50%，占新建建筑面积的比例约为20.5%。未来的建筑业，将会以装配式建筑为主抓手，以建筑工业化和光伏、光热建筑一体化为具体实现路径，以节能和产能为双主线，支撑未来建筑业转型。

(2) 解决方案:

① 不锈钢全流道整板虹吸结构集热器

吸热板是平板集热器光热转化的核心设备，吸热板流道内流体流动是否均匀稳定、集热特性是否高效运转对于是集热器集热性能的重要影响因素。根据构建平板集热器传热模型，通过模拟耦合计算，改变常规集热器流道采用6~7根流道结构，开发整板96根全流道整板热虹吸结构，具有换热面积大、热阻小、流量均衡等特点，从根本上提高集热器热转换效率，提高滞止温度（闷晒温度），填补国内技术空白，达到国际领先水平，见图1，图2。



图1 整板全流道结构图

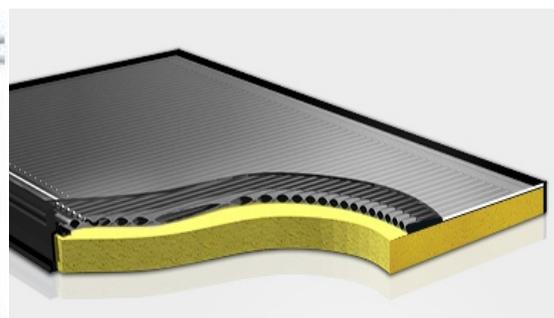


图2 集热器剖面图

② “一步法”不锈钢化学着色新工艺及铬铁氧化复合光热转换材料

不锈钢化学着色法是将不锈钢通过化学手段处理获得需要的颜色，得到的彩色不锈钢主要应用室外装饰，具有优良耐磨、耐蚀、耐

热、耐紫外线照射性能，其彩色主要成分为铬铁混合氧化物，铬、铁氧化物具有半导体特性，而铬氧化物具有禁带宽度可调的特点，这为实现光热转换提供理论基础。

传统光热涂层制备工艺是通过物理或化学手段得到的涂层附着在基材表面，从材料组分看，传统工艺制备的涂层和基材组分是不同的，通过增加粘结层或刻蚀处理等手段增强涂层附着力，不锈钢化学着色法是不锈钢成份在着色液中反应生成涂层，其涂层附着力与传统工艺有着本质不同。

根据不锈钢化学着色工艺时在着色液成分、试样成分确定时，着色电位差与颜色具有对应关系这一现象，建立了电位差-时间控制方式。

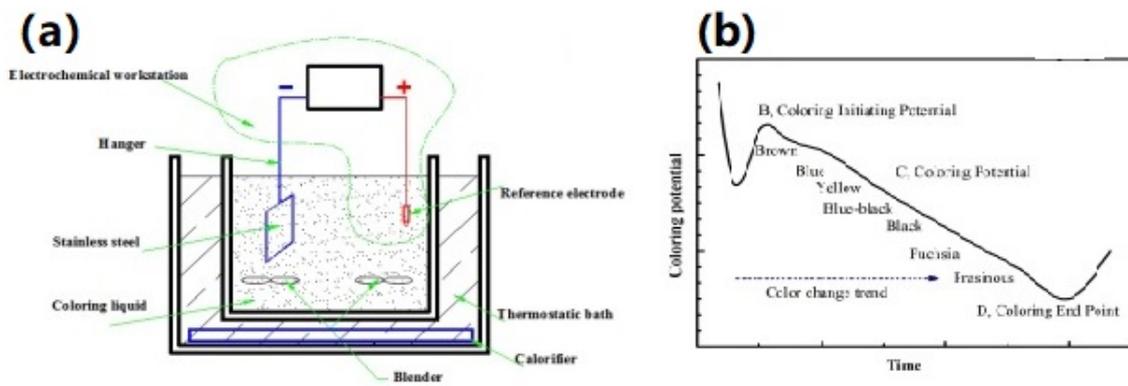


图 3(a)不锈钢着色新工艺装置；(b)着色电位—时间曲线

③ 装配式太阳能构件及多腔列管式蓄热技术

利用菲涅尔透镜聚光和锯齿玻璃增加照射面积降低反射的原理，开发了一种新型玻璃盖板，见图 4。

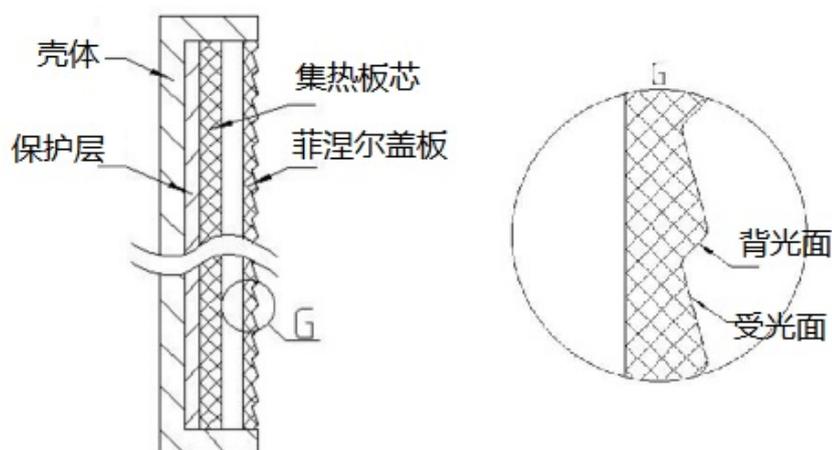


图 4 垂直安装集热板

玻璃盖板为非平面结构，外周布置一圈菲涅尔透镜，内部朝外表面为锯齿形面、朝内表面为布纹，齿形面均匀设置多个。通过设置玻璃板朝外的一面为齿形面，可增加阳光的照射面积，内面布纹可减少光线的漫反射，减少光线的泄漏，四周的菲涅尔透镜使外周太阳光聚光，减少漫反射等带来的热量损失，提升热效率。具有菲涅尔透镜的双盖板的高透光率、高热性能太阳能集热器，实现太阳能集热器的垂直安装，并在垂直安装中不降低其热性能，同时将太阳能集热器设置成为建筑组件，实现与建筑同步设计、施工，避免二次安装造成安全隐患。

传统储热水箱，外形多为圆柱形、D形，都明挂于室内阳台的墙体上，占用室内空间，甚至影响阳台外窗的开启，给业主的生活带来不便。同时蓄热水箱内胆需要与热水管、冷水管、热循环管、冷循环管直接焊接，焊接位置是极容易发生腐蚀泄露的，一旦内胆在焊接位置处出现腐蚀泄露，整个储热水箱就没有了修复价值，直接报废，以至于储热水箱的使用寿命短，增加了成本。

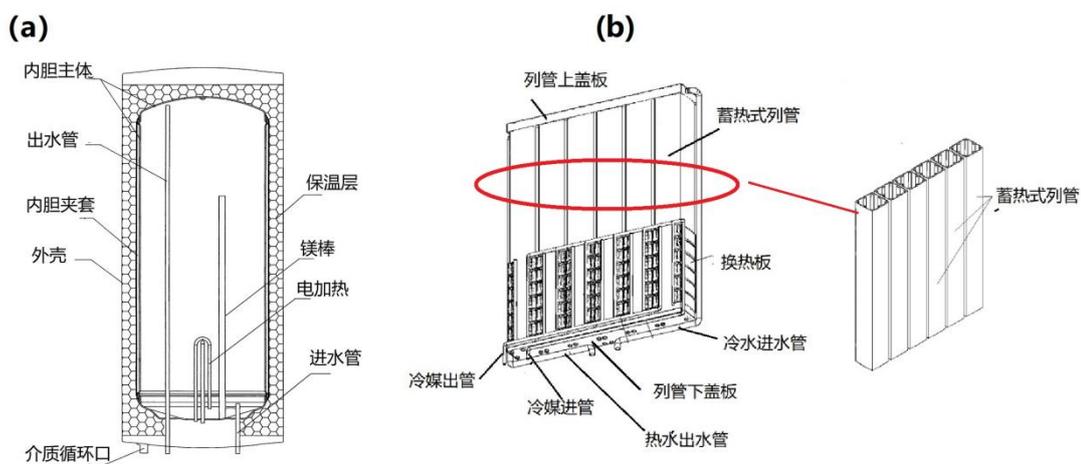


图 5(a) 传统圆形或 D 型蓄热水箱；(b)列管式多腔蓄热水箱

针对目前储热系统的缺点，本项目设计独特的多腔集成的蓄热结构，见图 5，水箱厚度 150-200 mm，可安装入建筑墙体中，比起现有的储热水箱来说，不仅不占用室内空间，增大了室内业主的活动空间。另一方面，本发明的储存管上没有焊接位置，从而储存管没有在焊接位置这一容易腐蚀泄露区域腐蚀泄露的风险，与现有技术中直接报废整个储热水箱相比，延长了使用寿命，既节约资源，降低成本，还方便维护。



图 6 装配嵌入式太阳能构件

太阳能建筑设计中，建筑界面即是获得日照、采光、通风及节能

的决定性要素，也是太阳能技术整合的重要载体，为了使建筑具有适应气候变化的能力，可以将不透明的界面（墙体和屋面）和透明的界面（窗户）通过功能共生来进行整合设计，可以使技术或建筑界面各自存在的功能缺陷得到弥补，从而达到太阳能建筑整合体的优化，见图 6。

（3）竞争优势：

荣获奖励：授权专利 4 项，其中发明专利 2 项，成果荣获 2019 年山东省科技进步奖三等奖。

（4）市场应用场景：

采用超纯铁素体不锈钢代替传统的铝铜基材，研发全流道结构不锈钢集热器应用于工业热利用；创新适用于光热涂层的不锈钢着色新工艺，基材与着色液反应直接生成光热涂层，改变以往工艺将涂层附着在基材表面的模式，解决中高温涂层耐蚀性和热稳定性兼容性的问题；改变常规集热器流道采用 6~7 根流道结构，开发整板 96 根全流道整板热虹吸结构，具有换热面积大、热阻小、流量均衡等特点，从根本上提高集热器热转换效率，提高滞止温度（闷晒温度），填补国内技术空白，达到国际领先水平。

6.4 主要技术指标与技术成熟度

（1）新结构，采用不锈钢替代传统铜、铝基材，创新设计全流道整板虹吸结构，形成全不锈钢集热器品类，克服传统集热器耐候性与建筑寿命不匹配、热损系数高的问题，建成国内首条年产规模达到 30 万 m²的不锈钢集热器生产线。这类创新的集热器具有传热效率高、

流量均衡等特点，单块面积从传统 1.5 m² 可提高至 18 m²，不仅大幅提高了采光利用率，热损系数从现行国家标准 16 W/(K·m²) 降至国际同类产品领先水平的 3 W/(K·m²)。

(2) 新涂层，通过不锈钢化学着色电位差-颜色-时间之间的对应关系，建立电位差-时间控制方式，开发出适用于光热涂层的“一步法”不锈钢绿色化学着色新工艺，获得了基于铬铁氧化复合材料、尖晶石结构特征的金属-电介质混合体以及具有优异光谱选择性的光热转换涂层，解决了现有涂层在高温、高湿交变环境下热稳定与耐蚀兼容性差的问题。历经 500 °C、600 h 的高温老化实验，涂层的光学性能衰减系数 PC 仅为 0.0268，性能指标远高于能模拟 25 年寿命周期的欧盟标准 EN12975-2016 (275 °C、600 h 的 PC≤0.05)；针对能模拟 25 年寿命周期的国家能源局耐蚀性标准 NB/T 34062-2018 (24 h, PC≤0.05)，240 h 涂层的 PC 仅为 0.0477；涂层的高温老化性能和耐蚀性均已达到国际同类产品的领先水平。

(3) 新工法，开发出高效的装配式太阳能构件和多腔列管式蓄热技术，实现了构件的垂直嵌入式安装，解决了太阳能构件建筑模数的统一协调问题。将低聚光比菲涅尔透镜应用于光伏/光热构件，致使采光面可接受的太阳辐照量提高了 50 % 以上，抑制了传统构件在垂直安装时的太阳辐照量损失，实现了构件垂直安装的新工法；创新了多腔列管式蓄热技术，将直径 480 mm、重过 32 kg 传统圆形蓄热水箱的挂墙安装方式，改变为厚度 200 mm、重约 15 kg 薄壁多腔列管式蓄热水箱的嵌入墙体构件化安装方式。

成果（样品样机）已完成 实验室 小试 中试 产业化验证。

6.5 成果转化所需条件

(1) 投资概算： 年产 50 万平方米太阳能构件，项目总投资 1000 万元，其中：1) 设备投资：350 万元；2) 厂房使用费：50 万元；3) 专利使用费：100 万元 4) 流动资金：500 万元。

(2) 主要设备： 核心生产可采用委托加工方式，购买设备主要用于组装和检测设备。

6.6 合作需求与方式

技术转让 技术许可 作价投资 合作实施 合作开发
 其他（可多选）

6.7 成果完成团队（人）及联系方式

团队带头人曾担任山东省太阳能热水系统控制工程技术研究中心（示范工程技术中心）、济南市太阳能+多能互补工程实验室主任，通过“事业单位引进高层次急需紧缺人才”通道，于 2020 年 12 月入职山东建筑大学，受聘为教授，主要从事光热材料、多能互补系统等方面研究。

7.智慧建筑物联网系统

7.1 成果名称

智慧建筑物联网系统

7.2 所属领域

建筑节能、新一代信息技术、电子信息

7.3 成果简介

(1) 痛点问题: 智能建筑是智慧城市的重要组成部分，建筑智能化能够提高建筑适用性，提高工作效率，降低能耗成本。研究显示，与普通建筑相比智能建筑能够减少 30%的能源消耗，并在楼宇的整个生命周期中节约近 9%的成本。经过 20 多年发展，我国智能建筑取得了一系列显著成绩，但仍存在不少问题，主要表现在：我国智能建筑应用的核心产品大多依靠进口，国产化率极低，导致智能建筑的发展成本过高；缺乏创新性的节能及健康环保技术，建筑能源消耗居高不下；智能建筑子系统互相独立，存在信息孤岛，数据共享困难，节能效果差；智能建筑技术复杂，对运维人员要求高，缺乏有效的设备运维管理技术，运维难度大，导致建筑智能化系统及设备使用率低下，浪费严重；建筑智能化软件及应用系统依赖进口，并缺少有效的安全管控，存在较高的安全隐患。整体而言，我国建筑领域智能化、信息化水平与其他行业差距巨大，亟待突破。

(2) 解决方案: 团队成员历经 10 余年研发，在国内首次提出了建筑物联网构架，基于物联网技术打造了新一代智能建筑管控一体化平台，是一个具有自主知识产权的集远程测控、环境感知、人员信息检测、设备管理与优化控制、能源管理等功能于一体的综合平台。该

系统包括物联网系统硬件、物联网综合信息管理系统、智能移动终端 App 等三大部分。其中物联网系统硬件包括由物联网节点和环境、设备测控、电气参数检测、人员检测等系列无线模块构成的无线传感网络以及智能照明、空调控制等通用控制器；物联网综合信息管理系统是一款自主开发的基于 B/S 架构的集管理、监测、控制、节能于一体的综合管理软件平台，它实现了 Web 发布、远程测控、设备管理、用户管理、能源及资源管理等基本功能，依托建筑大数据，提出并实现了设备自动识别、人员行为分析、能耗预测、设备故障诊断等人工智能理论应用；智能移动终端 App 主要包括运行在带 iOS 和 Android 系统上的智能手机或平板电脑上的 Apps 应用程序。

（3）竞争优势：建筑物联网系统设备采用扁平化架构，打破了传统建筑设备监控系统纵向结构带来的数据壁垒；将人工智能等新技术成功应用于建筑智能化领域，实现了建筑设备管理、节能管理、智慧运维等功能，为建筑的全局节能优化绿色运行提供了技术支撑。

（4）市场应用场景：目前，我国智慧建筑工程总量已相当于欧洲智慧建筑工程量总和，国内智慧建筑系统集成商已超过 5000 家，2020 年市场规模达 6400 亿元，中国建筑智慧化市场规模继续保持 30% 左右的增长，很快可形成又一个新的万亿级市场。但目前我国智能建筑市场，特别是大型公共建筑的智慧化产品，多以国际三大品牌产品为主，国内产品市场没有得到有效推广和发展，随着我国技术进步，大型建筑智能化产品长期依赖进口品牌的局面必将被打破。该项目核心技术已在多个公司产业化和推广应用，除智慧建筑领域外，在

智慧园区、智慧工厂等领域也得到了很好的应用。

7.4 主要技术指标与技术成熟度

(1) 提出了智慧建筑物联网体系架构，提出的新型架构具有扁平化、可扩展、可重构等特点，打破了传统多源子系统存在的数据壁垒。

(2) 提出了建筑运行数据智能分析与深度应用系列新方法，实现了复杂环境下的用能精准预测、智能故障诊断与一体化控制。

(3) 创建了智慧建筑综合服务平台，形成了数据感知、分析处理、场景应用和自主进化的闭环体系。

7.5 成果转化所需条件

投资额度：1500 万元

7.6 合作需求与方式

技术转让 技术许可 作价投资 合作实施 合作开发 其他（可多选）

7.7 成果完成团队（人）及联系方式

成果完成团队（人）简介：建筑物联网系统是由山东建筑大学信息与电气工程学院张桂青教授带领的建筑设备智能化与能效管理团队提出并研制的最新产品。建筑设备智能化与能效管理团队在国内较早进行物联网智能建筑研究，在国内率先提出了建筑电气物联网系统相关概念，开展了建筑设备物联网系统、建筑能耗监测、电力谐波分布式监测、室内节电方法等诸多方面的研究工作，解决了能源精确预测与智能控制、建筑用电设备管理等系列问题。进而，深入开展了大数据与人工智能理论方面的研究工作，包括数据处理、信息融合、数

据驱动建模与控制、分布式计算与控制、智能控制、深度学习、强化学习、智能集成建模、计算智能方法等方面的研究工作。

经过近 10 年积累，建筑设备智能化与能效管理团队承担建筑智能化与人工智能方向国家自然科学基金项目 14 项，包括“基于物联网的办公楼用电设备节能 Nash 均衡控制策略研究”、“绿色建筑大数据关联分析与节能优化研究”、“绿色建筑系统节能运行控制自适应动态规划研究”、“先验知识与数据混合驱动的建筑物舒适度二型模糊建模与节能控制研究”、“数据驱动地源热泵空调系统二型模糊建模、预测及协同优化控制研究”等，在物联网大数据建筑节能优化等方面走在了全国前列，得到了国家自然科学基金主管部门的高度评价。在智能建筑与人工智能方面发表高水平 SCI、EI 论文 100 余篇，JCR 1 区论文 20 余篇，ESI 高被引论文 5 篇，在国家级出版社出版专著 2 部。获省科技进步二等奖 3 项、三等奖多项，获省高等学校科学技术一等奖 1 项。授权发明专利近 30 项，转让发明专利 8 项，在申请发明专利 50 余项，主持编制了多项相关国家标准和地方标准，并在学校被动实验楼、绿地中心等建筑上开展了部分功能的示范应用。

8.大型公共建筑用电数据采集系统及智能用电控制系统

8.1 成果名称

大型公共建筑用电数据采集系统及智能用电控制系统

8.2 所属领域

新能源与节能、电子信息

8.3 成果简介

(1) **痛点问题:** 建筑能耗是社会总能源的三大吞噬力量之一,通过对世界各国的统计发现,建筑能耗(运行能耗)基本上占据了社会总能耗的 16~30%。不仅如此,经济越发达的国家,其建筑能耗比重越大,即就是说随着经济的发展,建筑能耗的比重有越来越大的趋势,因此要想节约能源,建筑节能便是举足轻重的一环。

我国建筑总能耗约占社会终端能耗的 20.7%。城镇民用建筑按照用途来分,可以分为城镇住宅和公共建筑。公共建筑按照建筑面积是否超过 2 万平米,以及是否采用中央空调系统,可分为大型公共建筑和普通公共建筑。按能源消耗状况,我国的建筑能源消耗可分类为:农村生活用能耗、北方城镇采暖用煤、城镇住宅除采暖外的能耗、一般公共建筑除采暖外的能耗和大型公共建筑电耗等五大类。如果将建筑用能全部按照发电煤耗折算成电量,公共建筑在建筑总面积的比重只有 15%,但用能却占全部建筑能耗的 28.3%;在公共建筑中,大型公共建筑面积仅占 8.3%,但用能却占公共建筑面积的 38%。我国大型公共建筑不足城镇建筑总面积的 4%,但能耗却占我国城镇建筑总能耗的 20%以上,是建筑能源消耗的高密度领域。

(2) 解决方案：本项目结合自动控制技术、物联网技术、云服务技术、人工智能技术等技术，建立面向大型公共建筑的能耗数据采集、分析平台，研究建筑能耗优化的决策分析方法和控制策略，提高大型公共建筑能耗信息采集和用电控制管理的准确度和实时性。研发一系列嵌入式智能终端，提供采集建筑内能耗数据和控制用电设备的功能；研究大型建筑物内的设备组网技术，建立建筑物内的物理网络，将智能终端融入网络之中，上传到建筑能耗分析云服务平台，实现建筑能耗数据采集的网络化；云平台根据采集的数据，分析统计建筑物的能耗状态，并依据人工智能方法给出建筑用能优化控制策略。本项目研究成果将建立区域建筑能耗数据采集平台，为省级数据平台提供数据接口，为其他建筑能耗分析系统提供数据支持。

(3) 竞争优势：本项目基于物联网、云计算和大数据技术，把建筑节能控制设备、节能控制算法、能耗统计与控制软件集合起来，建立的面向大型公共建筑综合能源监测平台，将全面实现大型公用建筑的能耗数据实时监测，构建完善的能耗信息监管体制，突破传统能源监管模式，研究基于专家系统的能耗控制系统，建立区域性能源数字信息化监测和控制管理平台。该研究依托覆盖面最广的用电信息采集系统，使采集系统由用电信息向用能信息采集的功能转变，快速提升水、气、热行业公司信息自动化采集水平，大幅提升抄表的及时率、准确率和客户满意率，有利支撑智慧城市建设和智能互动用能推广，实现政府、行业、客户三方利益的有机协同和运营模式的可持续发展。秉承“全面化、精细化”原则，实现区域内大型公共建筑的能源在线

监测，并为大型建筑能源数据采集、统计、分析、预警和调控相关工作提供数据支持。本项目的研究成果对实现建筑节能规划目标、推动节能减排、保护自然环境、实现可持续发展具有重要意义。项目先后获得山东省信息发展专项、济南市科技重大专项、国网山东省电力公司科技项目等支持，或得发明专利 5 项。

（4）市场应用场景：该项目已在国网山东节能服务有限公司、济南森瑞信息科技有限公司以及山东全球能源互联网研究院得到推广应用。项目适用于电力行业、节能减排、智能家居、智能家政、智慧养老等，有着广泛的应用前景。该项目的推广可以通过建立行业或区域的建筑智能化平台和能耗监测平台，选择典型应用场所建设示范工程，以点带面，逐步扩大市场，获得较好的推广效果。

8.4 主要技术指标与技术成熟度

- 系统采用云结构，支持海量建筑群或园区的远程、异地管理。
- 监控中心可通过网络远程采集、统计大楼内所有用电设备的用电信息，并可以按空间、类型、时间三维度进行统计，并依据统计结果制定用能策略；
- 房间控制器可实现对房间内所有的用电设备（如照明、空调、电器等）的用电信息采集及控制；
- 可通过手机 App 实时监测用电信息和环境参数，实时数据备送云服务器，可实现对用电设备远程监测和控制；
- 可设置情景模式、智能用电策略，实现设备的一键控制。智能物业可通过平台提供智慧养老家政、公共区域智能化设备控制及管理

等服务。

● 成果（样品样机）已完成 实验室 小试 中试 产业化验证。

8.5 成果转化所需条件

投资额度：1000 万元

8.6 合作需求与方式

技术转让 技术许可 作价投资 合作实施 合作开发 其他（可多选）

8.7 成果完成团队（人）及联系方式

成果完成团队（人）简介：山东建筑大学机器人技术与智能系统研究院是依托山东省高校重点实验室——新型人机协作智能技术与机器人系统实验室，现有核心成员 16 名，其中教授 6 人，博士 12 人。研究院一直从事机器人关键共性技术与机器人系统集成应用研究，在工业机器人、危险环境特种机器人、家居服务机器人以及制造业智能系统装备等方面取得了较多的科研成果。近年来，承担各种纵向和横向科研项目 60 余项，其中国家“863”计划 4 项，山东省科技重大专项 12 项，山东省科技发展计划项目 6 项，济南市科技重大专项 1 项，获得省部级以上科研奖励 10 余项，发表 SCI、EI 检索论文被 70 多篇，已授权国家发明专利 50 余项。

9. 能耗采集与分析系统

9.1 成果名称

能耗采集与分析系统

9.2 所属领域

高效节能技术

9.3 成果简介

(1) 痛点问题: 针对公用建筑能耗大锅饭、跑冒滴漏问题比较普遍、难以精准量化考核等问题。

(2) 解决方案: 通过对用户端所有能耗进行细分和统计,以直观的数据和图表向管理人员或决策层展示各类能源的使用消耗情况,便于找出耗能点或不合理的耗能习惯,有效节约能源,为用户进一步节能改造或设备升级提供准确的数据支撑。取得软件著作权:能耗采集与分析系统 1.0。

(3) 竞争优势: 对建筑内各个分散分布的区域配电所(箱)进行独立测量,重点关注低压配电室各出线柜的用电安全,重点关注水电气暖的跑冒滴漏问题,全面统计水电气暖等各项能源消耗,并独立核算能耗信息。

(4) 市场应用场景: 可广泛应用于工业、商业企业和学校、机关、事业单位,用于建设本单位的能源管理系统。实现对建筑群、建筑物、工业厂房等的能源使用状况的集中监视、管理和控制服务。

9.4 主要技术指标与技术成熟度

完善能源信息的采集、存储、管理和利用;减少能源管理环节,优化能源管理流程,建立客观能源消耗评价体系;减少能源系统运行管理成本,提高劳动生产率,具备行业领先水平。

成果（样品样机）已完成实验室 小试 中试 产业化验证。

0.5 成果转化所需条件

成果的实施需要能够实现软件功能的硬件系统支持，具备符合被控对象特征的基础设施，投资额度根据项目规模、复杂程度确定，对环境无特殊要求。

9.6 合作需求与方式

技术转让 技术许可 作价投资 合作实施 合作开发 其他（可多选）

9.7 成果完成团队（人）及联系方式

10.强弱电一体化智能监控系统

10.1 成果名称

强弱电一体化智能监控系统

10.2 所属领域

高效节能技术

10.3 成果简介

(1) 痛点问题: 针对建筑与园区空调低效运行造成的大量能源浪费问题,实现空调冷媒流量跟随负荷的变化而进行动态调节,确保整个空调系统始终保持高效、协调地运行,从而最大限度地降低空调系统能耗。

(2) 解决方案: 对冷热站内的所有设备进行本地节能监管和远程监管,对所有设备进行连锁控制和集群控制,保障设备安全,采集温度和流量计算冷热负荷,和压力数据、室外温湿度共同参与模糊控制,使用模糊控制技术通过供回水变温差方法进行冷水机组和板式热交换机组节能控制,使用模糊控制技术通过冷却水变温差方法进行冷却塔节能控制。已取得软件著作权:强弱电一体化智能监控系统 1.0。

(3) 竞争优势: 基于相关硬件的支持,通过模块连接、卧式接线端子等多种创新连接方式,辅以末端控制产品所具备的通信能力和配置灵活性,最大限度简化前期和现场安装调试过程。

以设备能效跟踪为核心,以基础能源统计和管理为手段,将制冷系统能耗设备的运行信息、能耗数据、故障信息及环境参数进行跟踪采集、统计分析,进而运用现代模糊控制技术,实现冷冻水系统的模糊预期控制、冷却水系统的自适应模糊优化控制,达到节能目标。

(4) 市场应用场景: 可应用于具有配套中央空调系统的公共建

筑包含办公建筑、商业建筑等典型场景。

10.4 主要技术指标与技术成熟度

该成果的成功应用，可以明显降低建筑空调系统的能耗，具备行业领先水平。

成果（样品样机）已完成实验室 小试 中试 产业化验证。

10.5 成果转化所需条件

成果的实施需要能够实现软件功能的硬件系统支持，具备符合被控对象特征的基础设施，投资额度根据项目规模、复杂程度确定，对环境无特殊要求。

10.6 合作需求与方式

技术转让 技术许可 作价投资 合作实施 合作开发 其他（可多选）

10.7 成果完成团队（人）及联系方式

二、科研服务社会项目

1.燃气热力规划技术咨询服务

1.1 项目名称

燃气热力规划技术咨询服务

1.2 所属领域

土木工程市政工程领域

1.3 项目内容

燃气热力管网水力、热力计算与分析，为管网规划、设计、改造服务。

1.4 项目基础

开发了燃气、供热管网水力热力计算软件，可用于燃气、热力管网分析，并取得软件著作权，并为济南市、临沂市、淄博市、德州市、东营市、滨州市、日照市、威海市等设区市做过技术咨询。

1.5 合作需求与方式

技术服务与技术咨询。

1.6 联系团队（人）及联系方式

团队（人）简介：田贯三

联系人：田贯三、陈彬剑

2. 建筑物移位改造技术

2.1 项目名称：建筑物移位改造

2.2 所属领域：工业与民用建筑

2.3 项目内容

在大规模旧城改造及城镇化进程中，大量既有建筑拆除与保护利用之间的矛盾十分突出，特别是作为文化传承载体的优秀历史建筑，一旦拆除将造成无法挽回的损失。采用移位技术将建筑物由原位置移至指定位置，实施移位改造是保护利用既有建筑的有效途径。

张鑫教授及其团队自 1998 年开始，在国家科技支撑计划、国家自然科学基金和重大工程项目等支持下，对建筑物移位改造技术进行了深入系统的研究，揭示了托换结构受力机理、牵引控制机制、组合隔震系统力学特性等，提出了托换结构设计方法，发明了移位测控系统及相关设备装置，发明了就位连接方法以及地下增层方法，形成了建筑物移位改造成套新技术，研究成果推广应用至全国 16 个省、市、自治区，共完成移位工程 66 项（历史建筑 22 项），其中，完成的山东莱芜开发区 15 层办公楼移位工程，建筑面积 24000 平方米，重量达 35000 吨，为国内外最重移位建筑物；完成的济南市经八纬一路老别墅长距离拖车迁移保护，其迁移距离达 28 公里，为国内移位距离最远工程。该研究成果产生了显著的经济效益，特别是在保护优秀历史建筑，促进文化传承和社会可持续发展等方面具有更为显著的社会效益。

2.4 项目基础

在建筑物移位改造方向形成成套技术，获授权发明专利 10 项、软件著作权 1 项，主编国家行业标准《建（构）筑物移位工程技术规程》（JGJ/T239-2011），出版专著 2 部，发表学术论文 87 篇。经教

育部鉴定达国际先进水平。主持完成的“建筑物移位改造工程新技术及应用”获 2014 年度国家技术发明二等奖。

2.5 合作需求与方式

技术服务 技术咨询 技术培训

2.6 联系团队（人）及联系方式

建筑结构移位与加固改造”教育部创新团队

3.建（构）筑物纠倾技术

3.1 项目名称：既有建（构）筑物纠倾技术

3.2 所属领域：工业与民用建筑、交通工程、岩土工程等

3.3 项目内容

推进城镇建筑物纠倾技术创新，突破建筑纠倾技术瓶颈。由于地基勘察、基础设计及使用年代久远等原因，建筑物在建设或者使用过程中发生不均匀沉降造成倾斜，严重威胁到建筑物结构自身稳定及其周边环境的安全。纠倾工程长期存在理论研究滞后、精度控制差、工期长、风险大等难题，特别是高层建筑、古塔等复杂结构对纠倾技术提出了更高要求。

针对建筑纠倾关键科学技术问题，在国家自然科学基金、重大工程项目等支持下，历时二十年研究，揭示了掏土孔塑性区演化机理，发现了掏土孔周边土体压力转移规律，探明了基于土拱效应的掏土孔破坏机制，提出了基于极限状态的精确可控纠倾方法，发明了顶升纠倾新型托换装置及控制设备，建立了纠倾安全监测系统，形成成套技术。获授权发明专利 10 项、实用新型 2 项，主编行业标准 2 部，出版专著 2 部，发表 SCI/EI 等高水平论文 50 余篇，成果达到国际领先水平。

3.4 项目基础

在山东、青海、广西、江苏等地推广应用，完成纠倾工程 200 余项，其中高层建筑 24 栋、古塔 8 栋、120 米高烟囱，并成功用于建筑及桥梁顶升、既有建筑地下增层等工程，经济效益近 10 亿元。挽救了大量高层建筑，特别是为古塔保护提供了技术支撑，保障和改善了民生，促进了既有建筑物提质升级，推动了社会可持续发展和文化传承。

3.5 合作需求与方式

技术服务 技术咨询 技术培训

3.6 联系团队（人）及联系方式

建筑结构移位与加固改造”教育部创新团队

4.既有结构性能评估与加固改造

4.1 项目名称：既有结构性能评估与加固改造

4.2 所属领域：工业与民用建筑、交通工程、岩土工程等

4.3 项目内容

在城镇化与城市发展进程中，大规模既有建筑加固、改造与维护成为城市可持续发展的迫切需求。目前我国既有建筑面积已超过 720 亿平方米，由于设计、环境、荷载等原因，约 30~50% 进入安全性降低或功能衰退，亟需进行评估、加固改造，以提升安全性能和使用功能，延长使用寿命。该项目针对结构加固改造研究领域亟待解决的科学问题和关键技术，进行既有结构的性能评估、抗震加固、综合改造及加固新材料的研究。

4.4 项目基础

研究团队 30 年来，在既有结构性能评估与加固改造领域进行了理论创新、技术研发、工程推广应用，居国际先进水平，主持国家自然科学基金重点项目、国家重点研发项目等国家级课题 20 余项，形成了具有自我造血功能的产学研一体化平台。

4.5 合作需求与方式

技术服务 技术咨询 技术培训

4.6 联系团队（人）及联系方式

建筑结构移位与加固改造”教育部创新团队

5.复杂地层既有建（构）筑托换加固技术

5.1 项目名称：复杂地层既有建（构）筑托换加固技术

5.2 所属领域：工业与民用建筑、交通工程、电力工程、岩土工程等

5.3 项目内容

致力解决复杂地层既有建（构）筑物托换加固难题，注重托换加固技术创新。随着我国经济的迅速发展，为建筑业的稳步前进提供了有利契机。由于地质条件复杂、施工质量差、勘察设计不当、施工现场不平衡堆载引起的地基承载力不足、建筑物不均匀沉降，既有建筑结构补强、增层改造，自然灾害或者突发性损坏等，往往都需要对既有建（构）筑物进行托换处理，而复杂的地质环境，严重影响桩基托换的可靠性。

依托大量实际托换工程案例，聚焦岩溶、软弱下卧层、深厚填土强夯地基等复杂不良地质条件，凝练出安全、可靠、经济的复杂地层基础托换方法，提出了以包含微型钢管桩、基础侧大直径桩、树根桩、斜向钻孔桩、静压桩等新型桩式托换为核心的成套设计理论及施工关键技术。授权发明专利 5 项、实用新型 2 项，主编行业标准 3 部，发表 SCI/EI 等高水平论文 10 余篇，成果达到国际先进水平。

5.4 项目基础

多年来，团队承接了大量山东、河南、新疆等省份以及海外的多个地区复杂地层既有建（构）筑托换加固，完成托换加固项目 300 余项，其中大量案例为修建于岩溶、不均匀地层、软弱下卧层等不良地质条件的高层建筑，均取得了良好的托换加固效果，保证了既有建筑的安全正常使用，显著的减少了经济损失；形成了微型钢管桩技术隔离托换法、板式基础托换法、既有建筑地下室静压桩托换法、框架结构独立基础逐桩托换地下增层工艺、支护结构与托换结构支撑既有建

筑物地下增层法等具有自主知识产权的托换设计施工技术，为我国工程建设进入新建与改造加固并举的新阶段贡献一份力量。

5.5 合作需求与方式

技术服务 技术咨询 技术培训

5.6 联系团队（人）及联系方式

现有团队人员 20 余人，具有注册岩土师 6 位、注册结构师 2 位，已形成较为完善的技术人员梯队，涵盖各类地基基础检测鉴定评估，建（构）筑物基础加固与纠倾处理，基坑及边坡工程支护设计与鉴定评估加固、地下工程施工影响评估及加固设计、地下工程渗漏处理等技术服务范围。

6.既有地基基础、基坑、边坡及挡墙工程检测鉴定及安全评估

6.1 项目名称：既有地基基础、基坑、边坡及挡墙工程检测鉴定及安全评估

6.2 所属领域：工业与民用建筑、交通工程、电力工程、岩土工程等

6.3 项目内容

地基基础、支挡结构等施工质量关系到在建或既有建筑物以及人民生命财产的安全，检测鉴定与安全评估工作尤为关键。我院拥有地基基础的各项检测资质，可进行地质雷达探测、三维激光扫描建模、圆锥动力触探试验、桩基工程高应变、低应变检测、桩基静载试验、桩基取芯检测、锚索（杆）、土钉拉拔试验等检测工作；同时对存在疑问、安全隐患及监管手续不全等问题的既有地基基础、基坑、边坡及挡墙工程开展多项鉴定工作，为建筑质量监管提供有力的支持；地基基础可进行桩基、复合地基、地基处理等方面的安全性鉴定，基坑工程方面可提供深大基坑塌方后或超期使用安全性鉴定，边坡及挡墙可进行各类边坡及不同支挡结构形式的安全性鉴定；针对复杂地下工程，采用现场调研、试验测试、建模计算等方式进行安全性评估，用以指导工程设计与施工。

6.4 项目基础

直至2021年，共计完成地基基础检测鉴定约900余项，基坑鉴定工作约1100余项，边坡及挡墙鉴定约100余项，安全评估工作30余项，团队积累了丰富的检测鉴定经验，承接过大量难度高、体量大的检测鉴定工作并均保质保量完成，根据工作经验进行总结，参与编写了《基坑工程鉴定与加固技术标准》。在检测鉴定及安全性评估等

方面,依托先进的仪器设备与大量专业人才,形成了大量的科技成果,发明了多种检测设备,提出了多种新型鉴定方法及评估手段,形成了成套技术体系,为后续工作奠定了工作基础。

6.5 合作需求与方式

技术服务 技术咨询 技术培训

6.6 联系团队(人)及联系方式

7.复杂环境深大基坑支护及近接建（构）筑物保护技术

7.1 项目名称：复杂环境深大基坑支护及近接建（构）筑物保护技术

7.2 所属领域：工业与民用建筑、交通工程、电力工程、岩土工程等

7.3 项目内容

聚焦城市核心区域深大基坑支护难题，破解基坑建设与近接建（构）筑物保护困境。城市核心区域、复杂地质环境一直是深大基坑支护难题，基坑支护受周边环境影响大、稳定性控制差，且基坑施工严重影响周边建（构）筑物。新型的支护结构、合理的保护措施是保障基坑与周边建（构）筑物安全的有效手段。

着眼于复杂环境下深大基坑支护与近接建（构）筑物保护工作，致力于推动基坑支护与近接建筑物保护技术创新。团队历经十数年，围绕复杂环境深大基坑支护及近接建（构）筑物保护关键技术进行一系列研究工作，提出了城市核心区域多排桩支护技术，黄河冲积地层高压旋喷锚索施工技术，微型桩复合土钉墙深基坑支护技术，微型钢管桩近接建筑隔离保护技术等，破解了基坑支护与周边建构筑物保护难题。研究形成发明专利 8 项，发表论文 12 篇，形成省级工法 2 项，参编标准 1 部，研究成果广泛应用于山东核心区域基坑支护工程。

7.4 项目基础

20 世纪 90 年代，率先开展深基坑微型桩复合土钉墙研究，并针对土岩二元地层中形成了吊脚钢管桩复合土钉墙深基坑支护技术，凝练了完备的复合土钉墙支护理论与设计体系；依托多年工程实践的积累，将微型钢管桩拓展应用于城市建筑密集区基坑施工邻近建筑物保护中，揭示了微型钢管桩隔离机理，形成了完整的设计理论与施工工艺。

截止至 2021 年，完成国内深基坑工程设计 1000 余项，其中多项

为超深复杂条件大深基坑，积累了丰富的设计经验；主编山东省建筑标准设计图集《建筑基坑支护结构构造》、主编山东省工程建设标准《装配式型钢组合支撑基坑工程技术规程》、参编山东省工程建设标准《基坑工程鉴定与加固技术标准》；针对黄河冲积粉土、粉砂地层，开展了易液化地层高压旋喷锚索承载性能研究与施工技术优化，成果应用于山东省重大项目-济南新旧动能转换起步区黄河大道工程。

7.5 合作需求与方式

技术服务 技术咨询 技术培训

7.6 联系团队（人）及联系方式

8.地下工程（浅埋及盾构隧道、大型顶管）施工控制及近接建（构）筑物保护技术

8.1 项目名称：地下工程（浅埋及盾构隧道、大型顶管）施工控制及近接建（构）筑物保护技术

8.2 所属领域：工业与民用建筑、交通工程、电力工程、岩土工程等

8.3 项目内容

浅埋及盾构隧道、大型顶管等常贯穿城市建筑密集区，极易引发既有建（构）筑物开裂、倾斜风险。着眼浅埋及盾构隧道、大型顶管等地下工程施工，提升施工控制技术，降低近接建（构）筑物破坏风险。团队本着“现象认知→过程推演→机理分析→技术成形”研究思路，系统性的揭示了地下工程近接施工的变形机制，提出了既有建（构）筑物检测、评估、加固技术，微型桩隔离保护技术，超前注浆止沉截水技术等。

研究共获授权国家发明 5 项、主编山东省工程建设标准《城市轨道交通工程沿线既有建（构）筑物鉴定评估技术规程》，参编山东省工程建设标准 2 项，出版专著 1 部，发表核心以上期刊 20 余篇，成果达到总体国际先进水平。

8.4 项目基础

聚焦工程背后的科学问题，突破现有技术瓶颈。经过二十多年研究，形成了地下工程（浅埋及盾构隧道、大型顶管）施工控制及近接建（构）筑物保护技术体系，研究成果应用于济南市旅游路隧道、玉函路隧道、望岳路隧道，旅游路、日照路大直径顶管等 40 余个地下

工程，做到了科研“源于工程、服务工程、高于工程、引领工程”。

8.5 合作需求与方式

技术服务 技术咨询 技术培训

8.6 联系团队（人）及联系方式

9. 企业（园区）物流数字化转型、智慧化升级和精益管理咨询服务

9.1 项目名称

企业（园区）物流数字化转型、智慧化升级和精益管理咨询服务

9.2 所属领域

电子商务与现代物流技术、高技术专业化服务

9.3 项目内容

1) 企业园区智慧物流规划项目服务

服务内容:

- 园区供应链物流结构与优化
- 园区供应链物流流程设计与优化
- 园区各物流设施间的物流量和距离设计与优化
- 码头与园区之间的智能化转运设计与优化
- 园区内部智能化转运设计与优化
- 库内智能化搬运设计与优化
- 停车场及智能车辆管理设计与优化
- 停车场人员及车辆动线管理设计与优化
- 智能计划与调度设计与优化
- 虚拟仿真与数字化建模与分析:

园区作业环境分析: 波动率分析(订单波动率分析; 车辆到达波动率分析; 物料变更率), 集中度分析(供应商集中度; 客户集中度; 物料类型集中度; 物流单元集中度), 复杂度分析(订单复杂度; 物

料搬运复杂度；存储复杂度）。

园区资源利用率分析：人员利用率分析（装卸人员利用率；每人每天处理订单数量），设备利用率分析（堆场设备利用率；装卸设备利用率；搬运车辆利用率；日搬运物流量数量），设施利用率分析（堆场利用率；停车场利用率；园区通道占用面积率）。

园区投入产出分析：财务投入（人员成本占比；设备成本占比；设施成本占比；其他运营成本占比；单位面积成本库存金额；每订单成本；每位成本营业额贡献值），产出能力（人均产值；人均物流量；人均订单量；人均投入产出比；单位面积产值；单位面积产量；日吞吐总量；平均库存物流量总量）。

2) 企业仓库智慧物流规划项目服务

服务内容

- 仓库数据特征画像：供应商数据特征分析；订单客户数据特征分析；仓库货品数据特征分析
- 仓库数字化、智能化设备选型：到货作业标准流程规范设计优化及智能设备选型；上架作业标准流程规范设计优化及智能设备选型；库管作业标准流程规范设计优化及智能设备选型；拣选作业标准流程规范设计优化及智能设备选型；集货装车标准流程规范设计优化及智能设备选型。
- 仓库精益化管理设计：月台及车辆调度改善优化，货物存储位置管理改善优化，拣选任务分配改善优化，集货装车改善优化，补货及盘点改善优化

- 仓库虚拟数字化建模与分析：人员利用率分析（入库人员、拣选人员、补货人员、集货装车人员）、设备利用率分析（存储设备、搬运设备、分拣设备、日分拣单位物流量次数、日搬运物流量数量）、设施利用率分析（月台利用率、存储区面积利用率、缓存区面积利用率、仓库空间利用率、通道占用面积率）

9.4 项目基础

项目团队主持并完成《齐鲁号欧亚班列发展规划研究》、《济南市现代物流产业完善产业链打造产业集群发展战略》以及智慧物流园区规划项目、企业仓库与配送中心精益管理咨询项目、大型企业仓库物流自动化系统规划设计项目等智慧物流规划设计项目 20 项，曾先后为山东高速物流集团、济南市口岸与物流办公室组织的物流大讲堂、济南市人大泉城大讲堂、石横特钢厂等政府、企业提供企业物流数字化转型、智慧化升级和精益化管理专题培训，作为省人大财经委委员提交物流领域研究报告，得到省委书记刘家义和省长龚正的肯定性批示。

9.5 合作需求与方式

- 1、提供仓库物流仿真建模，提供仿真分析报告
 - 2、提供企业物流数字化转型、精益化管理、智慧化升级培训
 - 3、提供企业仓库物流数字化精益管理咨询
- 技术服务 技术咨询 技术培训

9.6 联系团队（人）及联系方式

李明，1978 年 1 月出生，男，山东大学物流工程博士，清华大

学工业工程系访问学者，山东建筑大学副教授，物联网工程专业主任。
任第十三届山东省人民代表大会代表，第十三届山东省人民代表大会
财政经济委员会委员，济南市引进海内外高层次创新人才，泉城特聘
专家，中国仓储与配送协会专家，山东省物流与交通协会专家，山东
省商贸物流标准化技术委员会委员等。

10.分布式能源 O2O 智慧运维平台

10.1 项目名称

分布式能源 O2O 智慧运维平台

10.2 所属领域

分布式光伏、风电运维、能源监控，行业大数据平台

10.3 项目内容

分布式光伏电源已成为我国能源战略调整的核心内容，是推进节能减排、应对气候变化的重要举措，分布式光伏发电呈现出"快"(发展速度快)、"低"(并网电压低)、"小"(装机容量小)、"散"(资源分布散)、"弱"(运维能力弱)、"难"(运营监控难)等特点，随着大量分布式电源接入电网，对现有电网运维管理模式提出了挑战。

分布式能源集中运维平台是面向国内外分布式光伏电站集中监控运维的管理系统。平台采用物联网技术、大数据故障决策技术实现对分布式光伏电站建设、运行、维护全生命周期管理。系统集实时监控、故障告警、统计分析、智能化运维于一体，具有技术先进、全方位监控、线上集中运维、线下统一保修、实用性强、安全稳定等特点，为分布式光伏电站的长期稳定运行保驾护航。

产品特点：

自主开发的物联网框架：引入消息队列、第四代流计算，基于 netty 构建现场数据采集通讯框架，支持百万级终端并发接

入，形成了独创的物联网框架。

高可靠的大数据平台。平台基础架构具有微服务，容器，云服务等技术架构，搭建大数据平台。能有效应对各种系统突发故障，确保运维的安全稳定。

新型运维模式。线上集中监控与线下统一运维的闭环模式，建立了业主、运维部门、设备供应商、系统维护人员间流畅的联动，提高运维效率，降低运维成本。

集成人工智能的系统诊断。通过引入机器学习、决策树、随机森林、深度学习、计算机视觉等多种人工智能模型，积累了大量的运行数据，对存储的数据进行了清洗及标签化处理。



图 1 分布式能源运维功能模块



图 1 分布式能源运维监控界面

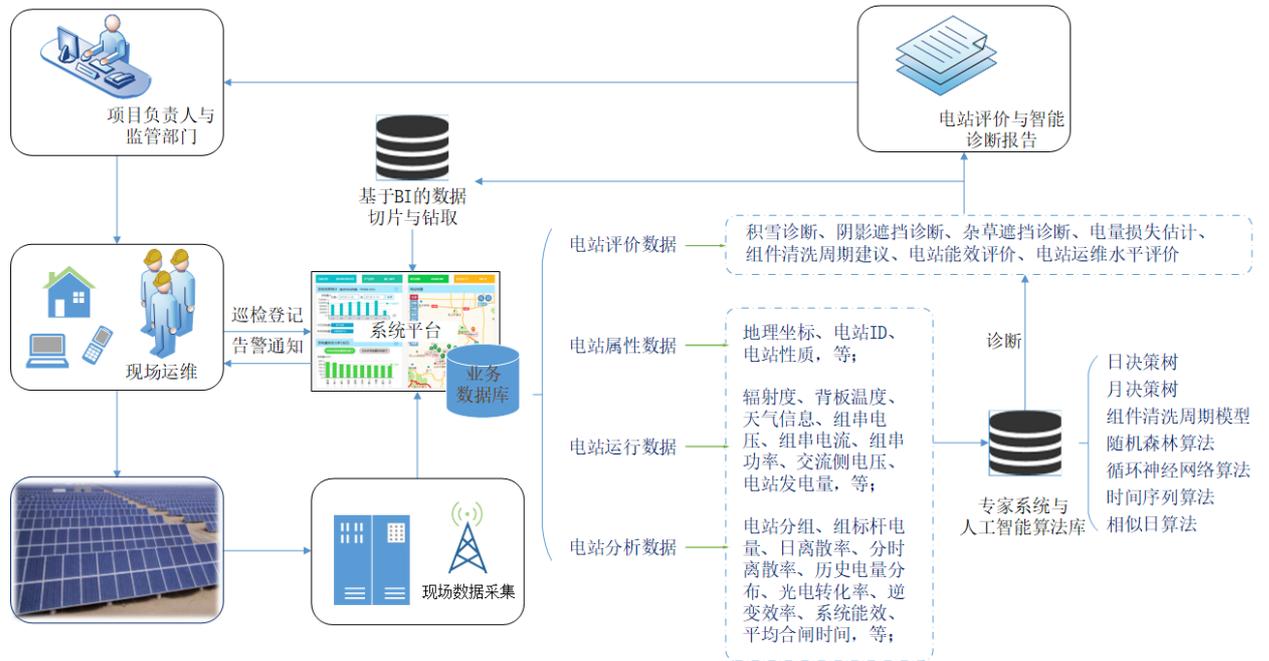


图 3. 智能运维流程



图 4. 风电与光伏两票操作运维平台

10.4 项目基础

平台开发了基于 Kafka+Flink+Netty 的物联网框架，直接百万级终端设备的接入。开发了可视化低代码平台，支持组态、报表、可视化配置等功能，具有线上集中远程监控，消息及时推送，多终端随时随地展示，智能运维分析，发电考核，收益核算等功能，能够提高分布式电站的运行管理效率、提升生产运行管理水平、降低设备维护成本、保证及投资收益。

平台目前已经创孵一家创业公司，接入了大约 300MW 的分布式光伏电站以及多个风电厂的运维。

10.5 合作需求与方式

技术服务 技术咨询 技术培训

10.6 联系团队（人）及联系方式

团队（人）简介：刘新锋

11.立法评估审核

11.1 项目名称

- (1) 规范性文件立法前评估审核
- (2) 规范性文件实施后评估审核
- (3) 存量规范性文件公平竞争审查

11.2 所属领域

法学

11.3 项目内容

制定行政规范性文件是行政机关或者经法律、法规授权的具有管理公共事务职能的组织依法履行职能的重要方式。对规范性文件进行制定前评估和实施后的合法性评估是确保行政机关出台的规范性文件合法有效的重要措施,是推进依法行政、建设法治政府的必然要求,有利于维护国家法制统一、政令统一,有利于从源头上防止违法文件出台、促进行政机关严格规范公正文明执法,有利于保障公民、法人和其他组织的合法权益。山东建筑大学法学院作为高等学校,承担着科学研究和社会服务的职能,具备作为第三方评估机构的独立性且拥有专业技术队伍,具备评估和审查所需的数据收集分析、理论研究和决策咨询能力且与政策措施无利害关系,通过为采购方开展规范性文件制定前评估、实施后评估和公平竞争审查工作,有助于进一步提高住建系统规范性文件制定效果,提升实施成效,确保规范性文件的合

法性、有效性，促进市场主体公平有效开展经济活动，维护法制统一和公平竞争的市场秩序。

11.4 项目基础

团队由法学院的教学科研、技术骨干构成，有扎实的理论基础和丰富的实践经验。团队成员为民商法学、宪法与行政法学、诉讼法学、环境与资源保护法学、经济法学等专业的博士并具有参与法律法规的起草和修改工作经验，多次承接并开展立法前评估审核工作，有充分的能力和实践经验开展立法前、立法后审核评估工作。

11.5 合作需求与方式

技术服务 技术咨询 技术培训

11.6 联系团队（人）及联系方式

团队（人）简介：王淑华 朱宝丽 王翠敏 董蕾红 申荣荣 姚天
马聪 杨蕾 石鹏飞

12.生态环境治理与保护法律服务

12.1 项目名称

1. 生态环境法律法规普法宣传项目
2. 生态环境法治年度发展研究及宣教项目
3. 生态文明法治宣教项目
4. 环境保护立法
5. 生态环境损害赔偿审核项目

12.2 所属领域

环境与资源保护法学

12.3 项目内容

该方向科研团队成员多次与行政机关、司法实务部门合作开展生态环境治理与法律保护等相关课题的研究；多位教师指导学生承担国家级创新创业项目并开展环境法治专项调研与法治宣传；2019-2020先后组织完成山东省生态环境厅委托的“生态环境法律知识网络竞赛”和“生态环境法律、法规普法宣传”，组织编撰了《山东省环境保护条例》条文释义；开展2020年度生态环境法治年度发展研究；2021年承接了山东省生态环境损害赔偿审核项目，对全省2018-2021年生态环境损害赔偿磋商案件中的案卷整理、办案程序、鉴定评估/意见是否符合法律规范和相关技术指南开展审核；联合市政与环境工程学院组成生态环境损害赔偿调查、鉴定评估团队，共同开展生态环境损害赔偿案件中专家评估，出具专家意见。

12.4 项目基础

山东建筑大学法学院环境与资源保护法方向科研团队共有 15 人，近年来始终从事与环境法学相关的教学与科研工作，主持和参与过多项国家级、省部级科研项目，在国内核心期刊发表了相关专业论文 30 余篇，具有比较扎实的研究基础，科研经验丰富，有足够的精力和时间来完成课题的研究与编撰工作。科研团队成员均具有博士学位，部分人员具有博士后研究经历和海外访学经历，8 位教师获得环境污染损害鉴定评估及环境污染诉讼专家辅助人资格，部分成员来自市政与环境工程学院，为环境法这一交叉学科相关问题的理解和分析提供了有力的保障。团队成员熟练掌握 1-2 门外语，能够流利阅读和精确翻译外文资料并进行比较研究。学院本科和研究生资源充足，可为项目的开展提供人力资源支持。

12.5 合作需求与方式

技术服务 技术咨询 技术培训

12.6 联系团队（人）及联系方式

团队成员：刘国涛 朱宝丽 王翠敏 董蕾红 杨蕾 姚天 石鹏飞
马聪 张亚丽 高岩 隋卫东 巨虹 朱兆亮 伏苓 刘保森

13. 社会工作服务站参与社区治理

13.1 项目名称

槐荫区“青合站”参式社区治理，构建民政微服务枢纽型平台

13.2 所属领域

社会学、公共管理、社会工作

13.3 项目内容

济南市槐荫区青年公园街道社会工作服务站(以下简称:青合站)是由依托我校建立的建大社会工作服务中心为主组建的专业社工队伍,作为山东省首批街道级社工站,积极探索“服务型治理”模式,打造“多中心”社区治理格局,构建民政微服务枢纽型平台。

(1) 搭建集思广益、多元融合的社区治理平台

青合站多元链接,社会组织、高校资源、社会志愿者、社区企业一同建立“资源方——储备资源库”,作为“金点子”的实施方与参与者,共同畅通社区民意的反馈机制,广泛征集辖区居民所需、所急、所惑的问题,为全面征集社区治理新思路夯实坚定的基础。

在街道级社工站层面,循章法、建机制、搭平台、共议事。以激发社区内生动力为核心,培育社区居民创享共治的社区治理理念,切实让“金点子”成为培育居民自治力量的载体,成为激发辖区共建单位参与社区共建的平台,成为社区凝聚居民力量打造共同体议事的有效方式。

在社区互助层面,广动员、激热情。发挥社群及资源方的互助优势,动员社区居委会、社区骨干、辖区居民、共建单位、高校师资力

量等共同参与社区治理和社区建设，激发居民的参与热情，引导居民关注社区身边小事及问题，调动一批热爱公益、具有奉献精神的居民带头人以组织化的方式参与社区建设。

（2）搭建资源交汇、职能明确的组织构架

通过对落地地方社区居委会、社区骨干、高校师资力量、社会组织等参与人群的资源分析和调动，共同搭建一个“互联、互通、互助”的机制反馈平台。

针对落地方的问题分析。作为问题解决及实施方，创新社区服务体系、优化社区居民参与机制，整合服务需求，推动社区的包容性建设以及无障碍环境建设可以更好的对标问题所在，找到解决问题最有效的“答案”。

针对落地方骨干力量。本身对所生活的辖区“人、文、地、景、产”具有一定的熟识度，对辖区具有一定的共情，但同时对问题具有一定的针对性。可以提出更为有价值的问题及输出更为有效的直接方案。同时也能满足对骨干力量的支持功能，对其进行赋权增能。

针对高校师资力量。青合站高校支持方的直接来源为山东建筑大学社会工作专业，高校学生有想法、有时间、有热情，热衷于“学以致用，学有所用”，高校老师的行动研究也具有一定的实践意义。作为专业方式方法的提供者具有不可或缺的指导意义。

针对街道级社工站青合站。作为参与社区治理的“中转方”，全程参与，使“金点子”落地具有统筹运营协调的作用。

（3）“金点子”输出的社会效益

调动居民参与，建设提案贴近生活。青合站搭建“金点子”社情民意反馈机制，贴近社区生活，关乎民生百态，事无巨细地征集、采纳、反馈来自于社区居民的“点子”，注重以人为本的感受度运营，助力实现柔性化的社区治理。“金点子”社情民意反馈机制自设立以来共收集 60 例提案，社区问题解决方案 20 份，社区问题阐述报告 20 份。通过筛选、评估将具备建设性意义的金点子予以有效落实。如：青年公园街道前卫街社区历史悠久，在青合站进行服务的同时，发现历史的传承离不开报纸宣传的作用，社区报作为社区的“沟通纸”、“导航纸”、“服务纸”，可将居民的需求反映到眼前，将政府的声音传递到居民耳中，将居民的需求融入服务项目中。

探讨社区治理新途径，搭建政民互通新平台。青合站通过开放式的“协商—互动”，通过搭建“金点子”社情民意反馈机制，探讨出了构建居民参与社区治理的新路径——打造居民也能参与制作的社区报。为了传承前卫街历史优秀文化，创新社区文化自治，该如何打造现代前卫街社区的社区报，是青合站“金点子机制”的第二次落地实施点，并成功打造了有前卫街社区特色的现代版的前卫报。借助多元治理资源，拓宽参与渠道纵切面。广泛征集辖区居民的社情民意，畅通社区社情民意反馈机制，全面畅通社区治理新思路，培育辖区居民社区参与能力，极大地推动了辖区居民及多元力量参与基层社区建设，提高了辖区居民参与社区治理的信心和热情。

13.4 项目基础

“青合站”现有人员管理机构 18 名，专职工作人员中助理社工师 13 人，中级社工师二人，持证率达到 80%。通过修订薪酬管理制度，绩效考核管理制度，开展团队建设，完善对员工的奖励激励机制，加强员工的工作效率，提高员工对机构的归属感与认同感。高校志愿者和社区志愿者在项目策划，项目实施，宣传推广等方面发挥了应有的认可度。

13.5 合作需求与方式

技术服务 技术咨询 技术培训

13.6 联系团队（人）及联系方式

理事会成员王淑华、孙静琴、张培忠、林心红、高建国、黄振宇、隋卫东、韩锋。

14.涉外企业语言培训服务与科研转化服务

14.1 所属领域： 人才培养 语言服务 科研转化

14.2 项目内容： 本项目以外国语学院外培中心为基地，以山东建筑大学工科背景为依托，以建筑类翻译业务为特色，并涵盖土木、机电、机械、交通、材料、测绘以及财经、农林、文化等行业，以精湛的业务能力为客户提供企业战略人才培养服务、语言培训服务和科研转化服务等。

14.3 项目基础： 2014 年以来，为中铁十四局集团、中铁十局集团、亿帆环球科技有限公司、中建八局集团、莱芜钢铁集团、山东省人才协会和山东高速集团、山东能源集团等企业培训涉外战略人才 500 余人次，与企业在人才培养、科技服务等方面开展广泛深入的交流与合作，为企业发展提供智力支持和技术支撑。

14.4 合作需求与方式： 外国语学院外培中心努力整合学校各类资源，为客户提供优质的技术服务、技术咨询和技术培训服务。

技术服务 技术咨询 技术培训

14.5 联系团队（人）及联系方式：

负责人简介：田野，外国语学院院长助理，副教授，硕士生导师。曾参与省部级科研课题十几项，主持厅局级项目多项，发表教研论文 10 余篇。所研发的教育教学软件曾获山东省一等奖。连续多年获得“山东建筑大学优秀指导教师一、二等奖”；“教学比赛优秀奖”。山东省大学英语四六级作文阅卷组组长，连续 15 次被评为优秀阅卷教师。担任外语培训中心主任一职，协助学校学院实现“为社会服务”

功能，与中铁十局、中铁十四局、中建八局、莱芜钢铁集团公司等多家大型央企签订合作协议，被评为“济南市百名专业技术人员专家团成员”、“山东建筑大学用人单位专家服务团专家”。

15.党建服务项目

15.1 所属领域:

马克思主义理论，党的建设

15.2 项目内容:

党建服务项目坚持定量与定性相结合、需求导向与典型指导相结合，争创达标与中心工作相结合，从党支部规范化建设、党员教育管理、党员发展流程、支部阵地建设、党建精品项目策划、宣传报道等方面提供服务项目，协助构建支部活动依法依规有标准、严格规范有程序、激励考核可量化的党组织，着力解决企业重业务轻党建的问题，全面发挥新时代党组织举旗定向、凝心聚力的战斗堡垒作用。

（一）党支部规范化建设

1. 设置（成立）党支部。根据党章及党支部工作条例的要求，按照流程成立党支部、进行支部书记、支部委员的选举（换届）、根据实际需求设置党小组，创新培养选拔机制，明确好干部标准，做到选拔导向鲜明、人员素质优良、班子结构合理，选优配强党支部班子，优化组织结构，理顺隶属关系，明确职务分工。

2. 加强党支部制度建设。结合企业运行模式，制定党组织党政联席会制度、民主议事制度、联系服务制度、考核激励制度、“三会一课”制度、组织生活会制度、民主生活会制度、谈心谈话制度、党内监督机制、责任落实机制等，以推动党支部工作规范化为着力点，建立健全各项制度机制，强化机制运行，做到领

导有力、运转有序、责任明确、成效凸显。

3. 根据企业实际情况和工作需要，成立相应的团支部、工会，由党组织领导并按照相关章程开展工作。

（二）党员教育

1. 协助企业根据党和国家年度重大政策策略、社会热点问题、企业发展需求等制定年度党员学习教育计划，开展政治理论宣讲，提供理论学习资料，充分利用学习强国等平台，加强政治理论学习。

2. 根据“三会一课”制度的具体要求，推进“三会一课”如期开展，特别是根据企业文化、发展需求，利用学院师资力量，录制线上“微党课”实现资源共享，邀请相关领域的专家开展党课培训和讲座。根据要求制定开展组织生活会、民主生活会、民主评议党员的方案。通过学习教育，提高党员的政治觉悟和理论水平，增强党员的政治意识、大局意识、核心意识、看齐意识。

3. 策划主题党日活动。积极响应党和国家号召，围绕时政焦点、社会热点、重要节点、企业阶段性需求开展庆祝建党、建国系列活动；“党员亮身份·先锋伴我行”党员先锋岗争创活动；开展升国旗、重温入党誓词等仪式教育活动；组织参观革命纪念馆、革命遗址、爱国主义教育基地等社会实践活动；围绕企业发展开展“七一”党员表彰大会；给党员过政治生日；策划红歌赛、诗朗诵等反应企业文化的文艺活动。通过形式多样、内容丰富的主题党日活动，增强党员凝聚力和向心力，发挥党支部的战斗堡

垒作用。

（三）党员管理

1. 制定党员信息管理库，形成党员电子档案，确保党员资料信息齐全、完整、规范。

2. 规范并加强党员管理，指导企业充分利用好组织关系介绍信做好党员组织关系转接工作。严格审核新进员工的组织关系档案，并针对档案问题提供解决措施，协助其尽快落实组织关系转接，做好档案整理和保存工作。对组织关系转出的员工，做好档案审查和档案邮寄等工作。

3. 制定企业党费收缴标准，按时收缴党费，规范党费用途，做好党务公开。

（四）发展党员

1. 根据公司上级党委的指示，按照控制总量、优化结构、提高质量、发挥作用的总要求，制定年度党员发展计划。从递交入党申请书、确定入党积极分子、确定党员发展对象、接收预备党员、预备党员转正等各个环节明确发展标准，规范发展程序，保证发展质量。以企业年度考核和日常工作表现为参考，在政治立场坚定、工作积极高效、服务精神突出、大局观念凸显的优秀员工中确定党员发展对象，使发展党员成为激励员工奋斗进取的有效途径，不断优化党员队伍结构。

2. 指导企业按要求填写发展党员相关材料，做好资料备案、存档工作。

（五）阵地建设

1. 强化阵地建设，打造多功能党员活动室。以建好用好管好党员活动室为着力点，推进产所规范提升建设，丰富党员活动室服务功能，完善管理制度，提高使用效率。配备影像音响设备、配套桌椅、学习资料，改造室内装饰，做到有场所、有设施、有标志、有党旗、有书报、有制度的“六有”标准，形成宣誓区、学习区、影视区、制度区、荣誉区、公示区等多功能一体的党员活动室。

2. 组织培训灯塔-党建在线系统使用。从系统安装使用、权限受理、发展党员纪实系统信息录入、党员信息录入、党组织关系转接、e支部使用等方面加强培训，充分发挥灯塔-党建在线系统对党员教育管理、党组织生活记录等方面的作用。

（六）精品项目策划

根据企业重点工作，协助企业凝练党建精品，形成具有企业特色、蕴含企业文化底蕴的党建精品项目，并指导企业积极申报省级、国家级党建项目，加强科研能力的指导。

（七）宣传报道

1. 加强党建专题网站建设，指导企业开发设计网站主页、栏目、板块、链接等，针对网站管理运营开展培训。

2. 根据企业需求提供宣传方案，制定企业党建宣传视频、宣传手册等，对企业优秀员工的先进事迹进行提炼升华，通过微视频、文字报道的形式进行宣传报道。

3. 协助企业寻求社会宣传平台进行网络媒体报道，提高企业的社会影响力和社会知名度。

15.3 项目基础

为保障党建服务项目顺利开展马克思主义学院成立了领导工作小组，打造高效性服务团队，形成集对外联络、方案制定、具体执行、后续跟踪于一体的“一条龙”式服务模式。同时，学院现有习近平新时代中国特色社会主义思想研究中心、马克思主义与中国经济社会发展研究中心、道德与法治研究中心等多个科研平台，为党建服务项目的持续、深入推进提供师资队伍和科研力量的保障。

15.4 合作需求与方式

技术服务、技术培训

15.5 联系团队（人）及联系方式

联系人简介：王慧，女，中共党员，法学博士，讲师，马克思主义学院院长助理，研究方向为马克思主义中国化理论与实践。近年来，共为本科生、硕士生、博士生讲授4门课程。主持省级课题1项、市级课题1项、多项校级课题，在报刊杂志发表论文十余篇。获山东建筑大学马克思主义学院青年教师讲课比赛特等奖、山东建筑大学青年教师讲课比赛二等奖、山东省第六届“超星杯”青年教师讲课比赛优秀奖。2018年获十佳优秀思政课，2019年获山东建设大学“最美青年”称号，2020年录制思政战疫小视频，入选全国高校思政课集体备课平台展示。

16.工匠精神培育服务项目

16.1 所属领域：

企业文化管理，员工核心价值观培育

16.2 项目内容：

工匠精神是职业道德、职业能力、职业品质的综合体现，基本内涵包括敬业、专注、创新、求精等方面，是“中国制造”和“中国智造”的根基之一。习近平总书记曾指出“加快培养大批高素质劳动者和技术技能人才。要在全社会弘扬精益求精的工匠精神，激励广大青年走技能成才、技能报国之路。”企业作为创造社会财富的重要单元，是社会生产力的主要承担着、市场经济活动的主要参加者，在企业员工中大力倡导“工匠精神”不仅是突破外部发展壁垒的需要，也是适应新时代新征程的需要。

（一）开展工匠精神理论培训活动

学院派出专业教师，使企业事业单位员工了解“工匠精神”的理论内涵、分析企业文化的现状、指出培育“工匠精神”的重要价值及培育方法。同时，通过内部网络、视频教育、宣传栏等形式，宣传企业“工匠精神”的特色与亮点等，营造“工匠精神”文化氛围，从而在企业内部形成尊重知识、尊重人才的氛围、让更多的员工能专注于某一范畴深耕细作、做到极致。

（二）发掘企业工匠精神的载体

精神的存在是建立在一定载体之上的。学院根据企业需求，不断完善企业各项规章制度，为工匠精神载体形成有利的支撑，

为培育企业“工匠精神”创造有利条件。同时，协助人事部门优化“以人为本”、“亲情化”的管理模式，将员工按照不同岗位分工为不同类别，为不同类别的员工建立成长发展轨迹，发掘员工在成长中的精神力量，并进行凝练与提升，形成企业“工匠精神”的重要组成。

（三）对企业工匠精神进行宣传报道

依据企业宣传方案对企业中发扬“工匠精神”的优秀员工先进事迹进行提炼升华，打造“榜样”效应，激励其他员工锐意进取，勤奋工作，鼓舞更多员工砥砺前行，不断进步创新。协助企业制作宣传板、拍摄具有企业特色的“工匠精神”微视频及宣传手册等，宣传企业文化。

（四）组织企业员工技能竞赛

协助企业工会部门组织员工劳动技能竞赛，将“工匠精神”应用于实践操作中，制定劳动技能竞赛方案和主题目标，设置多样化项目，选拔出基础扎实、专业水平较高的年轻职工，作为“工匠精神”传播的主体，同时促成富有经验的员工和青年员工之间结对子，保证企业核心技术、传统工艺在工匠精神引领下得以传承。

16.3 项目基础

学院现有工匠精神研究中心，中心通过整合学术资源与研究骨干，致力于工匠精神的挖掘与时代价值的探索，是研究与宣扬工匠精神的重要平台，为企业工匠精神的宣传与培育提供内在支

撑。此外，为保障工匠精神培育服务项目的顺利开展，马克思主义学院拥有高效性、高素质的服务团队，能够形成集对外联络、方案制定、具体执行、后续跟踪于一体的“一条龙”式服务模式。

16.4 合作需求与方式

技术服务、技术培训

16.5 联系团队（人）及联系方式

联系人简介：张鹏，男，1974年10月出生，中共党员，教授，中共山东建筑大学马克思主义学院党委副书记、马克思主义学院院长、硕士生导师。3次入选山东省理论人才“百人工程”，山东省“急需紧缺高层次人才”入选者；山东省委宣传部十八大、十九大、十九届四中全会、五中全会精神宣讲团成员；山东省高等学校思想政治教育研究会理事；意识形态和宣传思想研究专业委员会副秘书长；中国致公党山东省委参政议政智库专家（党外）；山东省领导科学学会副秘书长；山东省思政课“十百工程”骨干教师；山东省学校思政课优秀教师；山东省优秀研究生指导教师。2次获校级优秀教师，2次获校级优秀共产党员，1次获校级“最美教师”称号，2019年被评为学校教学名师，2020年被评为首届学校“十佳教师”。近年来共为本科生、硕士生、博士生讲授9门课程，负责山东省研究生教育优质课程1门。主持省部级科研项目5项、省级教研项目1项；教研成果获省级教学成果二等奖1次，科研成果获厅级一等奖4次、二等奖1次，共发表论文20余篇，出版学术专著1部。

