

B类下



郑州大学
ZHENGZHOU UNIVERSITY

科研成果汇编

COMPILATION OF SCIENTIFIC RESEARCH
ACHIEVEMENTS



郑州大学科学技术研究院



郑州大学国家大学科技园

电话：0371-67781023（校内成果推介） 0371-67782362（校外需求对接）

邮箱：kjzhzx@zzu.edu.cn

地址：河南省郑州市高新区科学大道100号综合管理中心4楼422（科技转化中心）

河南省郑州市高新区长椿路159号2号楼2105（大学科技园）

科学技术研究院

二〇二五年九月

目 录

四、能源与环境（共54项）

1、新型复合脱硫催化剂及脱硫工艺开发项目	4	31、碱性介质中锂的高效回收及其高值化利用研究	41
2、铝电解炭渣脱碳脱钠制备氟化铝和磷酸锂关键技术	5	32、生活垃圾亚临界水热资源化利用技术	42
3、铝灰生产沸石和氢氧化铝关键技术	6	33、燃烧生物质燃料的灶连炕采暖及热水系统	43
4、复式竖罐镁冶炼关键技术装备的研发及应用	8	34、复合生态废水处理工程技术	44
5、铝工业废渣中有价组分梯级分离-分步高效回收技术	9	35、污泥生物脱水及其资源化利用技术	45
6、低碳再生混凝土性能提升与资源化利用关键技术及产业化	10	36、农田退水“零直排”工程技术	46
7、根固桩和扩体桩理论与技术	12	37、低碳高效氨气控制与资源化关键技术研发及应用	47
8、复杂条件下基坑工程新型复合支护理论与技术	13	38、酱香型白酒废弃窖泥绿色再生工艺	48
9、新型吸附分离功能纤维及先进吸附分离技术	14	39、分布式光-电磁激励阻垢除菌系统集成与应用	49
10、非常规熔融体系建构及炉料熔融调控联产水稻专用肥关键技术	15	40、基于电化学氧化技术的污水处理设备	51
11、富水砂层快速加固振动注浆技术及装备	16	41、一种基于脉冲气流成泡的新型粗粒浮选技术与装备	52
12、碳化镁渣作为建筑材料的高值化应用研究	17	42、六价铬、铜、镍等电镀废水资源化治理	53
13、大型电热釜镁冶炼技术的研发	18	43、化学耦合生物同步去除废气中VOCs、硫化物和氨	54
14、一种糠醛加氢制备糠醇与四氢糠醇用Cu-Ni/MCM-41催化剂	19	44、电化学氧化深度处理水中有机污染物及杀菌技术	55
15、基于氧化石墨烯层状膜吸附的关键伴生金属超常富集分离技术	21	45、含锂二次资源短流程制备电池级碳酸锂过程中氟的深度脱除	56
16、腈纶基超滤膜制备及应用技术开发	22	46、基于图像识别的车用燃油清净性快速检测技术	61
17、一种菱镁矿反浮选同步脱硅脱钙捕收剂及其溶液制备方法、应用关键技术	23	47、间歇式弱超声强化废水生化处理关键技术	62
18、用于镓铟锂超常富集纯化高效膜分离系统	24	48、工业含VOCs废气低碳高效净化技术	63
19、用于盐湖提锂的高效纳滤膜分离系统	25	49、太阳能吸附式卧室风幕空调系统	64
20、黄腐酸类水溶肥抑晶剂及其制备方法	26	50、耐盐耐低温植物乳杆菌在低温贮藏中的应用	65
21、超净排放低温高效脱硝催化剂及催化剂再生技术	27	51、功能性乳酸菌在苜蓿青贮生产中的应用	67
22、次洪水沙过程统计学智能模型	28	52、铝工业赤泥土壤化修复技术	68
23、极端水文事件发生机理及预报模型关键技术	30	53、动物粪便和秸秆混合堆肥的高效处理混合菌剂	69
24、“透明城市”智能感知与数字孪生平台	31	54、一株植物乳杆菌及其在低温青贮中的应用	70
25、堤坝溃决应急避难规划和管理技术	33		
26、基于球体网格的真三维数字地球模拟平台	34		
27、基于四元Copula的综合遥感生态指数监测	35		
28、复杂荷载作用下钢质管道承载力评估可视化平台及应用	36		
29、排水管道淤积病害双层智能诊断方法及系统	37		
30、污水深度脱氮技术	39		

五、高新技术改造传统产业（共22项）

1、基于超高性能混凝土（UHPC）的新型桥面板结构	74
2、己二酸二甲酯低压加氢制备1,6-己二醇高活性工业催化剂	75
3、催化羟基选择性氧化制有机酸（酯）及其分离纯化技术	76
4、高隐藏荧光基印刷防伪标签产业化	77
5、一种装配式箱型房屋楼盖结构及其施工方法	79
6、AR眼镜辅助车辆线束支架安装系统	80
7、面向精密磨削加工的多功能主动在线测控系统	81
8、深度强化学习驱动的可变拼箱与柔性调度平台	82
9、基于知识-数据双驱动的排水管道力学性能评估	83
10、基于车桥耦合振动的大跨度桥梁钢结构损伤识别及维护应用技术研究	85
11、基于自适应决策模型的制造服务优选技术	86
12、典型化工生产装置智能优化控制成套技术	87
13、高性能Delta直驱机器人系统研究	89
14、同向环形绕组四面体直线电机技术研究	90
15、高转矩密度同向环形绕组双转子轴向磁通永磁直驱电机研究	91
16、面向高端装备先进结构设计的特征驱动拓扑优化技术	92
17、一种古建筑施工砍砖装置	94
18、一种古建青砖筛砖装置	95
19、一种古建筑挂瓦施工辅助装置及方法	96
22、原油输送磁力水环减阻增输技术研究及产品开发	97
21、一种高铁接触线覆冰的清除装置	98
22、一种实现拉索破断预警的方法	99

六、生物与生物医药技术（共108项）

1、基于脑机接口的意识障碍患者意识水平智能评估系统	104
2、基于非自治时滞SIR/SIRD仓室模型和机器学习的新冠肺炎等传染病的长期预测	106
3、金蝉高效生产关键技术及应用	107
4、腹腔镜髂耻韧带悬吊术纠正女性中盆腔缺陷的临床研究和应用推广	108
5、硼烷类化合物的合成及衍生化	110
6、基于脑机接口的运动功能康复训练系统	111
7、跌倒风险智能评估系统	112
8、多源生物样本自动采集及核酸、蛋白智能化联检系统	113
9、一种纤维支撑液液萃取方法及其装置在食品药品质量安全检测中的应用	114
10、一种抗疲劳、促进肠道益生菌增殖的芝麻生物活性肽	116
11、细胞微胶囊工程技术—干细胞微组织药物治疗骨关节炎	117
12、一种中药方剂(大青叶、板蓝根、防风、川贝母)对腮腺炎的治疗	119
13、一种一次成型、免融合的组织芯片的制作装置	120
14、儿童精神与神经疾病创新治疗策略的开发	121
15、基于精准医疗康复服务的河南省脑瘫登记及康复管理平台	123
16、一种内镜下融合固定颈椎前路钢板系统	125
17、抗凝血药品阿哌沙班等药物关键中间体的连续流制备工艺	126
18、一种用于低位直肠癌手术的预警导尿管	127
19、基于真实世界多维度医学数据的精准诊疗人工智能技术的开发推广	128
20、低频振动助眠床垫	130
21、一种基于等离子体技术的谷物真菌毒素降解装置研发及应用	131
22、一种基于等离子体活化水的绿色农药助剂制备及应用	133
23、家用小型等离子体果蔬保鲜装置研发及推广应用	134
24、氟噁唑药物关键中间体制备工艺研究	135
25、林可酰胺类系列药物的绿色制备工艺及产业化研发	136
26、口服避孕药屈螺酮的新制备工艺研究	137
27、一种用于辅助通过冠脉高阻力病变的强支撑微导管	138
28、一种可见光催化膦酰化咪唑并吡啶类化合物的制备方法	139
29、糠醛电氧化制糠酸	140
30、以痘苗病毒为载体的肿瘤疫苗的开发	141

31、一种慢病共存患者多重用药提醒有声挂图	142	61、新型肿瘤预防性疫苗的开发及应用	175
32、失能老人用智能定量饮水装置	143	62、肿瘤化人脐静脉内皮细胞疫苗及其在抗癌中的应用	177
33、抗纤维化药物吡非尼酮的绿色制备	144	63、一种用于下肢静脉血栓的卧床护理装置	178
34、新型纳米凝胶的研发	145	64、一种基于机器学习的老年智能教育系统	179
35、玫瑰花渣活性部位萃取方法及玫瑰综合开发利用	147	65、基于慢性炎症控制的胃癌预防策略	180
36、野菊花抗病毒、保肝、抗肝癌活性部位提取分离工艺与开发应用	148	66、肺癌筛查与早期诊断关键技术研究及应用	182
37、一种脑靶向丙泊酚前体药物	149	67、基于β-环糊精的三元纳米体系提高黄酮类化合物溶解性的新方法构建	183
38、神经免疫性疾病马赛克CBA检测试剂盒的研发与应用	151	68、基于自身抗体的乳腺癌和卵巢癌早期诊断标志物发现和应用	184
39、超快灵敏口腔癌肿瘤组织切缘安全鉴定技术	152	69、新型抗菌药物的研究与开发	185
40、具有促骨整合性能的功能化3D打印聚醚醚酮植入物关键技术研发及应用	153	70、肿瘤靶向型低溶血阳离子脂质辅料及其在纳米制剂中的应用	186
41、促慢性创面有效愈合的自供电敷料开发及应用转化	154	71、中康酸在制备用于预防或治疗代谢综合征的药物中的应用	187
42、医用生物可吸收弹性体的合成与成型加工技术	155	72、丹参综合开发利用与一类创新药研究	188
43、一种可视化检测病原体核酸的通用方法平台	157	73、一种基于仿生矿化的mRNA纳米颗粒制备方法	189
44、TIGIT/PVR结合模式的分子动力学研究及PVR高亲和突变体设计	158	74、一种苯并咪唑[3,2-d]并嘧啶-2-胺类化合物及其制备方法和应用	190
45、靶向VISTA的新型抑制剂设计及其在抗PD-1免疫治疗耐药的黑色素瘤中的应用	159	75、口服工程益生菌通过原位产生化疗活性物质增强结直肠癌治疗研究	191
46、解酒肽	160	76、4-氨基喹啉类化合物的制备方法和在抗肿瘤药物中的应用	192
47、一种乳酸菌菌种冻干保护剂	161	77、环丁-1-烯胺类化合物的制备方法和在抗Ⅱ型登革病毒药物中的应用	193
48、一种具有辐射防护作用的布拉氏酵母菌发酵怀山药醇提物	162	78、利用益生菌制备易吸收、高营养的黑芝麻多肽	194
49、一种花菇源外泌体样纳米囊泡在辐射防护中的应用	163	79、具有导向调整和保压功能的球囊压迫术专用导管装置	195
50、融合蛋白抗特异性皮炎的用途	164	80、新型多靶点免疫检查点多肽抗体及临床应用	196
51、抗肿瘤多肽	165	81、一种改善甲状腺癌术后肝火旺盛证的中药	197
52、肿瘤特异性突变新抗原多肽疫苗在肿瘤免疫治疗中的应用技术	166	82、一种改善甲状腺癌术后阴阳两虚证的中药	199
53、一种抑制人脐带间充质干细胞衰老凋亡、激活自噬的方法及应用	167	83、一种改善甲状腺癌术后风热犯表证的中药	201
54、厚朴酚单体化合物及其在防治肠道辐射损伤中的应用	168	84、一种改善甲状腺癌术后气阴两虚证的中药	203
55、一种抑制肿瘤干性的纳米载体及其制备方法和应用	169	85、一种改善甲状腺癌术后气郁痰阻证的中药	205
56、一种双转录因子调控的双启动质粒、纳米材料及其制备方法和应用	170	86、一种改善甲状腺癌术后气血亏虚证的中药	207
57、一种促进番茄生长的植物源纳米材料菌剂的开发和制备	171	87、无金属光诱导原子转移自由基聚合（photoATRP）信号放大策略电致化学发光（ECL）	209
58、一种有效减轻桃果实采后冷害的方法	172	88、Nafion引发电化学介导原子转移自由基聚合（eATRP）的肺癌标志物CYFRA21-1检测新方法研究	210
59、一种低植酸小麦种质的创制与利用	173		
60、一种应用于禽舍消杀的等离子体活化喷雾装置	174		

89、一种能够预警及扩展造瘘口的造瘘袋	211
90、一种直肠手术辅助装置	212
91、一种蜜二糖在制备改善糖尿病肾病的药物中的应用	213
92、一种基于磁共振-病理图像融合的IDH野生型胶质母细胞瘤的预后评估方法	214
93、女性生育力保存方法的优化和胚胎选择及移植策略的临床应用	215
94、儿童孤独症创新辅助诊断技术的开发与验证	216
95、围手术期脓毒性肺损伤的防治技术创新与临床应用	218
96、人类生育力长期保护技术与应用研究	219
97、茄子母体单倍体诱导技术的开发与高纯亲本在制种中的应用	220
98、一种老年人专用的智能餐盘系统	222
99、一种适用于认知衰弱老年人的自我管理小程序	223
100、一种医用集成收缩式采集咽拭子	224
101、基于机器学习和CRISPR技术对临床多重耐药肺炎克雷伯菌诊断标志物的 识别和快速检测	225
102、全程液氮浸入式冷冻载体存取装置及其使用方法	226
103、一种高抗氧化活性豆芽	227
104、芪酸连风固体饮品在高尿酸人群中的应用与推广	228
105、具有卵巢保护功能的“卵护滋养饮”特殊膳食	229
106、具有抗氧化功能的“山楂-葡萄复合保健饮品”	230
107、系列富硒发酵果蔬汁及干粉状抑菌添加剂产品的配方及制备技术	231
108、中草药艾草与农作物秸秆混合制备发酵饲料	232

七、航空航天（共3项）

1、固定翼无人机空中机翼自主对接及链翼飞行控制研究	236
2、一种难加工材料超声振动精密切削加工装置	237
3、一种基于重要度的无人装备液压系统健康服役和安全设计平台	239

八、高技术服务业（共20项）

1、“联合”调谐质量阻尼器-辅助索”的新型斜拉索减振技术”	242
2、一种食品新鲜度可视化快速监测的荧光传感纳米纤维膜	243
3、新型大吨位磁流变阻尼器的技术开发及应用	244
4、工业4.0版本的电池寿命预测和逆向设计软件	245
5、CFRT复合材料制品模流-结构联合仿真软件开发	246
6、大型装备预测性维护技术	247
7、学科专业调整优化大模型	248
8、扫描式声学阵列成像系统	249
9、ZZU-Psy心理学综合实验系统	250
10、智能制造系统集成技术	251
11、便携式智能远程医疗一体机	252
12、远程医疗大数据集成应用平台的创建与转化应用	253
13、融合5G与大数据的安全可信分级诊疗体系构建关键技术及临床应用	254
14、远程心音智能诊断及诊断方法	255
15、一种基于LSTM算法的新发重大传染病预警方法	256
16、5G智能医疗消毒装置	257
17、一种不确定环境下远程会诊预约调度优化方法及系统	258
18、基于联盟链的分级诊疗数据链上链下交互方法及系统	259
19、沉浸式居家养老一体化系统构建技术	260
20、一种基于粗沉淀靶向肝癌的外泌体制备设备	261

九、其他（共14项）

1、水产中孔雀石绿残留快速检测技术	264
2、便携式低成本量子显微镜	265
3、考古数字孪生平台建设	266
4、基于小模型的工业企业技术创新全流程模型、方法与平台开发	268
5、光纤量子钻石传感器	269
6、智行力学性能检测系统	270
7、基于小鼠模型的“元气”补充复合物对疲劳恢复效果的系统性评估	272
8、主动脉弓异常的超声诊断价值及临床应用	273
9、河南省出生缺陷产前超声诊断转诊网络及技术平台的建立	274
10、运动营养领域肽锌维B粉的研发及产业化	275
11、一种高抗氧化活性豆芽	276
12、两翼并举协同提升家庭养育质量研究	277
13、《礼遇郑大，豫见文创》系列旅游文创产品	279
14、用于临床技能培训的联合鼻内镜术腔模拟物的个体化3D打印鼻腔鼻窦颅底模型	281



四、能源与环境

目录

四、能源与环境（共54项）

- 1、新型复合脱硫催化剂及脱硫工艺开发项目
- 2、铝电解炭渣脱碳脱钠制备氟化铝和磷酸锂关键技术
- 3、铝灰生产沸石和氢氧化铝关键技术
- 4、复式竖罐镁冶炼关键技术装备的研发及应用
- 5、铝工业废渣中价值组分梯级分离-分步高效回收技术
- 6、低碳再生混凝土性能提升与资源化利用关键技术及产业化
- 7、根固桩和扩体桩理论与技术
- 8、复杂条件下基坑工程新型复合支护理论与技术
- 9、新型吸附分离功能纤维及先进吸附分离技术
- 10、非常规熔融体系建构及炉料熔融调控联产水稻专用肥关键技术
- 11、富水砂层快速加固振动注浆技术及装备
- 12、碳化镁渣作为建筑材料的高值化应用研究
- 13、大型电热釜镁冶炼技术的研发
- 14、一种糠醛加氢制备糠醇与四氢糠醇用Cu-Ni/MCM-41催化剂
- 15、基于氧化石墨烯层状膜吸附的关键伴生金属超常富集分离技术
- 16、腈纶基超滤膜制备及应用技术开发
- 17、一种菱镁矿反浮选同步脱硅脱钙捕收剂及其溶液制备方法、应用关键技术
- 18、用于镓铟锂超常富集纯化高效膜分离系统
- 19、用于盐湖提锂的高效纳滤膜分离系统
- 20、黄腐酸类水溶肥抑晶剂及其制备方法
- 21、超净排放低温高效脱硝催化剂及催化剂再生技术
- 22、次洪水沙过程统计学智能模型
- 23、极端水文事件发生机理及预报模型关键技术
- 24、“透明城市”智能感知与数字孪生平台
- 25、堤坝溃决应急避难规划和管理技术
- 26、基于球体网格的真三维数字地球模拟平台
- 27、基于四元Copula的综合遥感生态指数监测
- 28、复杂荷载作用下钢质管道承载力评估可视化平台及应用
- 29、排水管道淤积病害双层智能诊断方法及系统
- 30、污水深度脱氮技术

四、能源与环境（共54项）

- 31、碱性介质中锂的高效回收及其高值化利用研究
- 32、生活垃圾亚临界水热资源化利用技术
- 33、燃烧生物质燃料的灶连炕采暖及热水系统
- 34、复合生态废水处理工程技术
- 35、污泥生物脱水及其资源化利用技术
- 36、农田退水“零直排”工程技术
- 37、低碳高效氨气控制与资源化关键技术研发及应用
- 38、酱香型白酒废弃窖泥绿色再生工艺
- 39、分布式光-电磁激励阻垢除菌系统集成与应用
- 40、基于电化学氧化技术的污水处理设备
- 41、一种基于脉冲气流成泡的新型粗粒浮选技术与装备
- 42、六价铬、铜、镍等电镀废水资源化治理
- 43、一种化学耦合生物同步除废气中VOC化氢和氨并硫资源化工艺
- 44、电化学氧化深度处理水中有机污染物及杀菌技术
- 45、含锂二次资源短流程制备电池级碳酸锂过程中氟的深度脱除
- 46、"基于图像识别的车用燃油清净性快速检测技术"
- 47、间歇式弱超声强化废水生化处理关键技术
- 48、工业含VOCs废气低碳高效净化技术
- 49、太阳能吸附式卧室风幕空调系统
- 50、耐盐耐低温植物乳杆菌在低温贮藏中的应用
- 51、功能性乳酸菌在苜蓿青贮生产中的应用
- 52、铝工业赤泥土壤化修复技术
- 53、动物粪便和秸秆混合堆肥的高效处理混合菌剂
- 54、一株植物乳杆菌及其在低温青贮中的应用

1、新型复合脱硫催化剂及脱硫工艺开发项目

所属院系：生态与环境学院

成果简介：功能：开发的复合型络合铁脱硫催化剂主要用于焦化行业、天然气、油田气等各种煤气、燃气的湿法催化氧化脱除。

主要技术指标：硫容更大（≥3.7%）,硫化氢和有机硫脱除效率≥99.0%,脱出后完全符合下游原料气的标准需求。

技术创新点和优势：通过对络合铁脱硫液的改性，消除自由基，保护铁离子络合力，不脱落损失，高效脱硫，而且能够保持脱硫液密度和 pH 的稳定，从源头减少脱硫废液排放以及脱硫剂的投加，减缓和抑制副盐的产生，该复合络合铁脱硫催化剂无毒、无环境危害、无二次污染。

应用情况：与长葛市天隆环保材料有限公司 3 年来签订横向合同 2 项（学校进账共 35 万元），共同致力于煤气、燃气以及油气中有机硫、无机硫的脱除催化剂和新兴脱硫工艺的开发，助力企业技术进步、产品开发、降本增效和业务发展，2022-2024 年技术成果应用于国能、陕煤、宁煤等集团公司（华冶焦化、泰和焦化、国家能源集团巴盟焦化、浩海焦化），合作企业长葛天隆环保材料公司销近3年营收达4000万。

效益分析：技术市场应用案例多,前景大,效益高。

2、铝电解炭渣脱碳脱钠制备氟化铝和磷酸锂关键技术

所属院系：材料科学与工程学院

成果简介：

功能用途和技术指标：

针对铝电解炭渣属于危废、氟含量高、价值大的资源特点，开发了炭渣脱碳脱钠制备氟化铝和磷酸锂新技术，突破了炭渣中氟元素难分离难提取的技术瓶颈，F 提取率大于99%，Al 和 Li 全量回收。

技术创新点与优势：

发明了催化解离工艺，率先使用助剂催化活化冰晶石，破坏冰晶石结构，有效分离氟元素，解决了现有技术氟元素分离不彻底、氟收率低、污染大的共性难题。发明了炭渣制备磷酸锂新技术，无酸碱介入、常温常压工艺、绿色环保，实现了铝和锂全量回收，突破了传统技术锂回收率低、酸碱消耗大的世界难题。技术完全自主创新，整体技术居于国际领先水平，推广应用后，年产氟化铝约 22 万吨，年产值可达 22 亿元，有利于节约原生资源，经济效益和社会环境效益显著。

应用情况：

应用场景：

该成果适用于铝电解槽产生的含氟炭渣，应用后将实现炭渣中的钠/铝/氟元素的增值利用。

应用合作情况：

2024 年 5 月完成中试验证，2024 年 7 月完成成果评价，2024 年 10 月完成万吨级项目可行性研究，目前正在进行初步设计。合作单位是陕西有色榆林新材料集团有限公司，该公司是一家专业从事铝电解、铝加工生产的大型国有企业，下辖铝业、发电、阳极、后勤和供销五个分公司及质检计量中心和研发中心，具有煤、电、铝及运销为一体的完整产业链。

转化情况：

国家电投集团宁夏能源铝业有潜在的技术需求，已经完成 1 万吨炭渣转氟化铝的可行性研究报告。下一步需要下大力气、加快推进成果转化合同的签订。效益分析：以投建 3 万吨炭渣制备氟化铝生产线为例，项目厂房设备投资约 3000 万元，投产运行后，年产氟化铝约 2 万吨，按照氟化铝售价 10000 元/吨，年产值约 2 亿元；每吨炭渣的车间成本约 3500 元/吨，年运行成本 1.05 亿元，年毛利润约 1 亿元，经济效益非常显著。投资回收期短、约 2 年（含建设期）。

3、铝灰生产沸石和氢氧化铝关键技术

所属院系：材料科学与工程学院

成果简介：

功能用途和技术指标：

针对铝灰污染大、 Al_2O_3 含量高的资源特点，开发了焙烧脱氮-水浸提铝新技术，突破了铝灰利用技术瓶颈，脱氮率大于 98%，固氟率大于 99%， Al_2O_3 全量回收，生产成本低，技术绿色环保。

技术创新点与优势：

发明了催化脱氮工艺，率先使用助剂催化脱氮，脱氮速度快、脱除率高，解决了现有技术脱氮不彻底、脱氮温度高、时间长、污染大的共性难题。发明了铝灰低氨氮生产 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 工艺技术，低温流程节能降碳，实现了铝灰全量回收，突破了传统技术 Al_2O_3 回收率低、酸碱消耗大的世界难题。技术完全自主创新，整体技术居于国际领先水平，成果推广全国50%铝灰产能，年产 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 约 200 万吨，年产值可达 60 亿元，年减排 NH_3 约 35 万吨，减排 CO_2 约 120 万吨，极大地节约资源和保护环境，经济效益和社会环境效益非常显著。

应用情况：

应用场景：

该成果适用于铝电解产生的铝灰、铝加工产生的铝灰、再生铝/废铝回收产生的铝灰，实现铝灰的全量利用。

应用合作情况：

2023 年 7 月斩获榆林市揭榜挂帅项目（合作单位出资2000 万元、政府补助 600 万元），项目产能 3 万吨，原料是铝加工过程产生的铝灰渣，目前正在基建。合作单位是陕西春晨博发铝业科技有限公司，该公司是一家专业从事铝加工生产的企业。

转化情况：

百色实华环保科技有限公司，已经完成 100kt/a 铝灰生产沸石和氢氧化铝可行性研究，尚未签订成果转化合同。帅翼驰河南新材料科技有限公司，已经完成 60kt/a 铝灰生产沸石和氢氧化铝可行性研究，尚未签订成果转化合同。

下一步需要下大力气、加快推进成果转化合同的签订。

效益分析：以投建 3 万吨铝灰生产线为例，项目厂房设备投资约 3000 万元，投产运行后，年产氢氧化铝 2.1 万吨、沸石 0.9 万吨。按照氢氧化铝 3000 元/吨、改性沸石 1000 元/吨，年产值 7200 万元；每吨铝灰的利用成本约 1500 元/吨，年运行成本 4500 万元，年利润 2700 万元，经济效益显著。

投资回收期短、约 2 年。

4、复式竖罐镁冶炼关键技术装备的研发及应用

所属院系：材料科学与工程学院

成果简介：我国是世界原镁生产第一大国，占世界原镁产量 80%以上。其中 95%以上的原镁由皮江法（横罐硅热法）生产。本项目通过技术原理性实验验证、小试/中试系列试验研究，开发出具有自主知识产权的复式竖罐镁冶炼技术及其成套冶炼装备，解决了制约竖罐炼镁发展的粘罐结釉、罐体寿命短、还原效率低、粗镁品质低、烟囱效应严重、生产环境差等难题，最终实现了竖罐炼镁技术工艺自动排渣和机械化生产、还原罐寿命大幅延长（从目前的 2~3 个月延长至 1 年）、还原周期显著缩短（从目前的 12~24 小时缩短至 6~8 小时）、粗镁品质显著提高（从目前的 99%提高至 99.9%）、车间基本无烟尘无明火、操作环境大幅改善。

应用情况：该技术可实现镁冶炼行业补短板、去产能、降成本，提升行业集中度，培育 3~5 家年产量 5~10 万吨以上的大型镁冶炼企业，使我国镁冶炼工业全面实现机械化、自动化和规模化，全面实现工艺技术的更新换代、转型升级，产生一次革命性的技术进步，走上绿色可持续发展道路。目前已与陕西榆林众鑫镁业有限公司合作建成年产 1200t 的生产线。

效益分析：近 10 年来我国金属镁年产量一直在 80 万吨左右徘徊而始终难以突破。究其原因，现有主流横罐炼镁技术工艺相对落后，多以小规模、分散式生产为主，镁冶炼行业难以实现跨越式发展。该技术工艺在国内全面推广应用后，按年产 100 万吨原镁计算，每年可节约标准煤至少 100 万吨以上，减排二氧化碳 250 万吨以上，减少白云石消耗 100 万吨以上，预计降本增效 20 亿元以上。

5、铝工业废渣中 价组分梯级分离-分步高效回收技术

所属院系：中原关键金属实验室（郑州大学）

成果简介：以铝工业废渣为原料，通过梯级分离处置，实现废渣中氟、铝、锂、钠等组分的高效分步回收，产出工业级碳酸锂、高品位萤石粉、铝酸钙等产品，其中锂铝浸出率高于 95%，锂回收率不低于 93%，萤石粉品位不低于 96%。

技术创新点：基于碱性体系多组分溶液动态平衡机理微调多元组分溶液反应过程，实现氟、锂、铝的梯级分离与分步回收。相比于现有技术，不仅能够有效实现锂铝的高效回收（回收率 93%以上），而且使氟资源形成高品位酸级萤石粉产品（制备高纯氢氟酸的原料），钠则以碱液形式回用，整体无二次废渣排放。

应用情况：废铝电解质是电解铝行业产出的工业固废，同时也是含锂、氟的重要二次资源。我国铝工业的蓬勃发展，使中、低品位铝土矿被大量开发利用。分布在我国河南、山西等地的铝土矿中普遍含有一定的锂盐，在拜耳法工艺过程中锂最终进入到氧化铝产品中。目前大部分企业氟化锂含量已经超过 3%，最高达到 7%以上。每生产废铝电解质 70万吨，可生产碳酸锂 7 万吨。相比于锂矿物、盐湖锂资源，含锂废铝电解质中锂含量较高、矿相成分相对简单，以此为对象进行提锂具有极大的优势。此外，废铝电解质氟含量高、价值大，也是重要的含氟二次资源。若能以高纯氟化钙形式回收其中的氟资源，将对缓解我国电子级氢氟酸工业的高品位萤石需求至关重要，对我国集成电路、芯片制造、太阳能光伏行业的发展具有重要战略意义。

目前，该技术已与嘉兴厚界科技有限公司签订合作协议（500 万元），用于中试线建设，具有较好的产业化前景。

效益分析：根据废铝电解质中锂、氟和铝含量以及预试验已取得的技术指标，目前从 1t 废废铝电解质中可回收碳酸锂 67.8 kg、氧化铝 200 kg 和 CaF₂ 大于 98%的萤石粉 1.0 t。

目前电池级碳酸锂价格为 7.5 万元/t，氧化铝价格为 3890 元/t，CaF₂ 大于 92%的萤石粉价格为 3500 元/t。该技术每生产1 吨碳酸锂的生产成本（原料、人工、设备折旧、水电气、产品包装及运输费等）为 6.5 万/吨（碳酸锂），产品（碳酸锂、高品位萤石粉、氧化铝等）价值为 9.57 万，年产 3000吨碳酸锂的生产线利润能够达到 9000 万元，经济效益显著。

6、低碳再生混凝土性能提升与资源化利用关键技术及产业化

所属院系：水利与交通学院

成果简介：按照“高品质粗骨料研制-再生水泥及水泥基材料研发-再生混凝土配制及性能提升-再生混凝土结构设计-再生混凝土生产设备及关键技术开发-成套设备集成创新-产业化应用”全链条研发思路，团队攻克了制约再生混凝土产业化应用的系列技术瓶颈难题，在全再生混凝土配制、性能提升及产业化应用方面取得了系列原创性成果：研发了一套高品质混凝土再生粗骨料制备方法与分形评价体系，研制了系列绿色再生水泥及低碳再生水泥基复合材料；提出了全再生混凝土多尺度性能提升理论，建立了全再生混凝土结构损伤本构模型，发明了高品质全再生混凝土制备方法；揭示了全再生混凝土结构钢筋粘结滑移破坏机理，建立了全再生混凝土结构粘结滑移本构模型；研发了就地再生及构件智能生产等成套设备，开发了系列适应于不同场景的再生混凝土产品及其建造关键技术，制定了多部配套技术标准与施工工法，实现了产业化应用，成果丰富了废旧混凝土低碳高附加值消纳途径。

应用情况：基于本项目研究成果，中国建筑第七工程局有限公司、中建海峡建设发展有限公司、中建七局交通建设有限公司、中铁七局集团郑州工程有限公司等单位在国道310 洛三界至豫陕界南移新建工程、海峡文化艺术中心、浙江省台州湾大桥及接线工程等 50 余项工程中应用。以濮阳至湖北阳新高速公路商城至豫鄂省界段项目为例，2020 年11 月至今，该工程采用本项目研究成果，在经过高品质混凝土再生粗骨料制备-再生混凝土构件智能生产设备及其建造技术研发-系列再生混凝土产品生产等工艺流程，结合现场实际情况，改进施工流程，显著降低了材料成本和运行成本，同时，施工期间，有效控制了废水、废气、固废、噪声与振动的产生，减少对周围环境以及当地人员的影响。

效益分析：成果的推广与应用能够有效减少基础建设领域对天然基材的需求，降低碳排放量，同时大幅降低原材料运输、废旧混凝土堆放和清运成本，显著降低碳排放量。成果应用项目相续获国家绿色建造施工水平星级评价（4 项）及省级绿色施工示范工程（8 项）、国家优质工程（4 项）等荣誉，节能减排效果良好，降低碳排放量约 280 万余吨，践行了“绿水青山就是金山银山”的发展理念。目前已销售设备 57 套，生产再生混凝土构件 508 万余件，近三年经济效益达 3.92 亿元，推广应用前景广阔。

7、根固桩和扩体桩理论与技术

所属院系：土木工程学院

成果简介：根固桩和扩体桩理论与技术主要用于基础工程领域，该技术首创根固桩和扩体桩技术，构建了相应的技术与理论体系，突破了传统桩基技术的发展瓶颈；发明了长螺旋压灌植入法、取土三维喷射扩体法等根固桩和扩体桩施工工艺，研制出挤扩砂扩体桩施工装备和智能化系统；基于扩体施工及力学指标要求，制定了扩体材料性能标准，研发了新型扩体桩材料。该技术突破了传统灌注桩能耗高、泥浆排放量大，预制桩施工工艺落后、穿越硬土层难等技术发展瓶颈，大幅提升了我国桩工技术现代化水平；填补了多项国内空白，多项技术指标达到国际领先水平。与传统灌注桩、预制桩相比，技术先进、质量可靠，综合造价降低 20%~30%，资源消耗降低 40%~60%，减少碳排放量 30%以上。

应用情况：“根固桩和扩体桩理论与技术”的相关成果已在郑州三环快速化、郑州 107 辅道快速路、郑州龙湖金融中心、绿地滨湖国际城、京雄高铁、江苏连镇铁路五峰山特大桥、上海大芦线航道整治、南通万科城市之光、聊城大学城等全国 23 个省（市、自治区）的道路与桥梁、建筑与市政、铁路与公路交通、水利、电力等工程中得到快速推广应用，研究成果产生直接经济效益超过 150 亿元，累计减少碳排放量超过 300 万吨。

效益分析：“根固桩和扩体桩理论与技术”可用于土木、水利、交通、电力等行业的桩基础、基坑与地下工程开挖支护、桩承式路基工程、建筑与地下工程抗浮等，与传统灌注桩、预制桩相比，技术先进、质量可靠，综合造价降低 20%~30%，资源消耗降低 40%~60%，减少碳排放量 30%以上。

研究成果，被国际土力学和岩土工程学会主席评价为“对中国乃至全球桩基工程技术的发展做出了卓有成效的贡献，处于国际领先水平”。

8、复杂条件下基坑工程新型复合支护理论与技术

所属院系：土木工程学院

成果简介：针对城区复杂条件下基坑工程，建立了考虑土性时变的计算分析与设计理论；创新研发了系列复合支护结构，包括：围护桩复合全粘结锚杆支护体系；复合拱形支护结构；双排桩复合预应力锚杆支护结构；复合桩墙支护体系；盆式开挖短支撑支护结构体系，预制桩帷幕一体化支护体系等；基于施工力学机理，开发了复杂条件下基坑工程施工安全与变形控制技术，包括：孔内灌浆小直径桩超前支护及主动区加固技术；水泥浆-聚氨酯锚杆技术；植入法压力型锚杆施工技术；喷射搅拌水泥土帷幕施工技术；取土高压旋喷桩帷幕施工技术；组合截面钢支撑预加力技术与装置等。该技术突破了复杂地质及近接施工工况施工安全及变形难以控制、工程成本高，施工周期长等技术瓶颈，大幅提升了我国地下工程施工安全控制水平；填补了多项国内空白，多项技术指标达到国际领先水平。与传统桩锚、全内支撑等支护技术相比，技术先进、质量可靠，综合造价降低20%~30%，资源消耗降低30%以上，减少碳排放量30%以上。

应用情况：“复杂条件下基坑工程新型复合支护理论与技术”的相关成果已在郑州绿地中央广场、郑州硅谷广场、河南省职工医院康复中心、郑州东韩砦城中村、郑州嘉里中心及雅颂居、郑州方圆经纬瑞园、郑州市高端人才创业服务中心、开封妇幼保健院基坑、开封府二期等工程、北京通州运河 ONE 项目、杭州中心 6 层地下室、杭州西湖电影院、杭州虹软办公楼、杭州国贸总部大楼地下室、太原新建康达综合楼、青岛上合示范区等百余项目得到应用，研究成果产生直接经济效益超过 50 亿元，累计利润 10 亿元以上。

效益分析：“复杂条件下基坑工程新型复合支护理论与技术”探究了土体材料时变特性，发展了复杂地质及近接施工条件下设计分析理论，开发了城市复杂条件下基坑工程施工安全与变形控制技术，对推动城市地下工程建设及城市高质量发展具有重要意义；发明的系列专利技术和工法，能够在无外锚、变形控制严格的基坑工程中保证基坑的稳定性，避免了后期对于钢材和混凝土的大量拆除对环境造成的不良影响，具有显著的经济效益和社会效益；研发了预制桩支护帷幕一体化支护及微扰动帷幕施工工艺，支护性能优良，施工便捷，安全可靠，推动了地下工程预制装配化及绿色施工的发展，节能减排意义显著。总体上，该技术综合造价降低20%~30%，资源消耗降低30%以上，减少碳排放量30%以上。

9、新型吸附分离功能纤维及先进吸附分离技术

所属院系：化工学院

成果简介：离子交换纤维是一种纤维状的离子交换材料，结构和性质与离子交换树脂相似，但是由于直径更小，离子交换纤维在吸附速率和深度吸附方面具有更大的优势，同时纤维具有很好的柔韧性，能够做成毛线、无纺布、针织布、毛毯等多种形式，可以应用到离子交换树脂难以应用的领域。本课题组从 1990 年开始从事离子交换纤维的研究工作，已实现弱酸弱碱、强酸强碱及螯合纤维的工业化生产，并在酸、碱、极性气体净化、重金属废水资源化治理、湿法冶金、超纯试剂制备、抗菌织物等领域开展工业场景的应用开发，相关成果获得河南省科技进步二等奖两项，获授权发明专利 30 余项，签订企业合作项目 20 余项。

应用情况：

1.有害气体净化：包括 CO₂、SO₂、H₂S、NH₃、HCN、HF 等气体的深度净化，已与中国船舶集团有限公司第一二研究所、河南美源环保新材料有限公司签订合作横向课题，并成为中国船舶集团有限公司的合格供方。

2.抗菌织物：长效抗菌织物，可用于袜子、口罩、医用耗材等多种领域，已与佛山市安芯纤维科技有限公司签订全面合作协议。

3.金属离子吸附分离：包括电镀废水处理、贵金属提取、重金属深度净化、关键金属分离纯化等，已与佛山市安芯纤维科技有限公司签订全面合作协议。

4.高纯试剂制备：电子级试剂制备、试剂中微量杂质去除等，相关技术已应用于迈奇化学 NMP 的纯化。

效益分析：随着社会的不断发展进步，人们对医疗和卫生条件的要求不断提高，因此抗菌织物、病毒过滤等方面的市场需求不断增加。权威机构预测到 2025 年，相关产业的市场可达 3000 亿。我国每年的含金属废水约 4 亿吨，处理费在 200 亿以上，而电镀废水的资源化处理涉及行业特殊，工艺难度大，离子交换纤维在该领域极具竞争力。

因此本项目的产品和服务具有广阔的市场前景和经济预期。预计项目验收时，本项目的全系离子交换纤维生产规模达到 500 吨以上，产值达到 3000 万，废水资源化处理达到一定的规模，实现废水处理之后的资源重复利用，废水处理年销售额达 5000 万以上。并带动上下游产业产值 2 亿元以上。

10、非常规熔融体系建构及炉料熔融调控联产水稻专用肥关键技术

所属院系：化工学院

成果简介：针对电炉法黄磷生产能耗高、环境不友好、水淬渣价值、原有的 $\text{CaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ 渣相体系和冶炼操作制度与新的炉料结构不匹配等问题，本项目建立了适合于不同磷矿熔融还原的渣系体系，为热法黄磷生产配料与热工制度提供指导，同时查明了合适中微量元素助剂的筛选机制，构建了基于渣系调控的非常规磷矿碳热还原制磷技术的原型，开发助剂源头添加、炉渣全元素利用的熔融还原新工艺，实现炉渣全量资源化利用，伴生组份综合利用率近 100%；开发非常规炉料熔融调控中微量元素矿物与硅钙协同活化技术联产多元素功能肥，实现硅钙及中微量元素的协同活化、高效利用，污染固废源头减排率近 100%，为我国磷资源的绿色可持续发展提供技术理论支撑。

应用情况：本技术适用于非常规黄磷电炉副产黄磷渣的高效资源化利用，与云南磷化集团有限公司合作建成 1 万吨/年非常规黄磷电炉清洁生产联产水稻专用肥示范工程并通过专家核查。

效益分析：非常规炉料熔融调控中微量元素矿物与硅钙协同活化技术联产多元素功能肥技术，可实现硅钙及中微量元素的协同活化、高效利用，污染固废源头减排率近 100%，为我国磷资源的绿色可持续发展提供技术理论支撑，具有重要的环境效益和经济效益。

11、富水砂层快速加固振动注浆技术及装备

所属院系：水利与交通学院

成果简介：提出了富水砂层快速加固振动注浆方法，开发了施工工艺，研制了配套施工装备，实现富水砂层加固技术重大突破，形成了具有完全知识产权的原创技术成果，具有场地适用性强、施工快捷、安全环保、经济高效、对环境扰动小等特点，为水利、交通、市政、建筑工程领域富水砂层快速处治提供了快捷高效的全新技术手段。

应用情况：项目成果先后在赵口引黄灌区二期工程、河南中牟引黄首闸渠道改造工程、开封东二干渠液化砂基处治、新郑航空港区冀州路粉砂层地基处治、郑州地铁十二号线粉细砂层加固等工程中得到应用，解决了富水砂层快速加固关键技术问题，产生了良好的经济社会效益。

效益分析：本项目成果处治费用约 100 元/ m^3 ，与换填法和静压注浆相比，成本降低 50%以上，工期减少 40%~50%；与强夯法、振冲法相比，本项目成果设备轻便灵活，对周围环境干扰小，适用于建筑密集区域施工。

12、碳化镁渣作为建筑材料的高值化应用研究

所属院系：材料科学与工程学院

成果简介：近几年，我国每年的原镁产量约为 100 万吨，其中 95% 以上为硅热法生产。硅热法生产一吨原镁的同时会产生约 5t 镁渣，由于其中过烧 MgO 的存在及主要成分 $\gamma\text{-Ca}_2\text{SiO}_4$ 的水化活性极低，目前镁渣的利用率只有不到 10%。

本项目通过工艺创新，首先消解过烧 MgO ，消除其带来的体积安定性问题，解决镁渣作为建筑材料的根本性难题；同时，该消解过程也是 $\gamma\text{-Ca}_2\text{SiO}_4$ 的活化过程，大大降低其后续的水化和碳化难度，为试块提供足够的初期和后期强度。该工艺可将目前无法有效处理的固废镁渣高值化应用，同时可吸收镁冶炼工序中排放的 CO_2 ，吸碳量不小于镁渣自重的 25%，大大降低镁冶炼碳排放，提高镁产品在工业链中的地位，促进镁市场的开发。

应用情况：该技术是与宝钢金属有限公司合作研发，待宝钢金属有限公司年产 30 万吨原镁工厂投产后，可与其直接配套应用，将其年产约 150 万吨的镁渣作为建筑原材料直接应用，并降低工厂碳排放，为宝武集团的减碳任务做出贡献。该技术也可在我国目前主要的原镁产地，榆林地区，许可使用。

效益分析：使用该技术处理吨渣的成本约为 30 元，出售产品的收益约为 250 元/吨渣，暂不考虑吸碳的利润，吨渣的利润为 220 元/吨渣。待宝钢金属有限公司年产 30 万吨的工厂达产后，按使用该技术每年处理 150 万吨镁渣计算，该技术可为其带来 3.3 亿元/年，并减少碳排放 37.5 万吨/年。

13、大型电热釜镁冶炼技术的研发

所属院系：材料科学与工程学院

成果简介：目前，原镁冶炼的方法主要为煤气加热的皮江法，占原镁总产量的 85% 以上。我国榆林地区的兰炭产业尾气恰好可以作为煤气来源，大大降低了燃料成本，从而生产了世界上 50% 的原镁。但无论煤气的来源是兰炭尾气，还是煤制气，其燃烧过程总会产生大量的碳排放。本项目通过技术原理性实验验证、小试/中试系列试验研究，开发出具有自主知识产权的大型电热釜镁冶炼技术及其成套冶炼装备，可完全消除对化石能源的依赖，并且电的应用也可大大提高生产流程整体的机械化和自动化程度，降低冶炼工艺的碳排放。

应用情况：该技术是与陕西榆能集团能源化工研究院有限公司合作研发，榆能集团规划了 10 万吨/年的产能，待技术成熟后即可进行生产线的建设。其他企业可以许可使用。

效益分析：榆林地区的电价非常便宜，约 0.3 元/度，可大大降低原镁的冶炼成本，提高利润。

14、一种糠醛加氢制备糠醇与四氢糠醇用 Cu-Ni/MCM-41 催化剂

所属院系：化工学院

成果简介：本成果涉及一种高活性、高稳定性的Cu-Ni/MCM-41 催化剂，其可在温和条件下高效催化糠醛加氢生成糠醇及四氢糠醇，产率高达95%以上。该催化剂在确保高活性的同时，可显著提高金属利用效率，并表现出优异的循环稳定性。催化剂以自主制备的高比表面积介孔MCM-41为载体，通过负载纳米级非贵金属（Cu、Ni）颗粒，有效解决现有催化剂中金属颗粒尺寸过大和金属分散性差等问题。同时，活性粒子可嵌入MCM-41 孔道中，有效避免团聚、氧化以及多次循环过程中粒子的脱落，显著提升催化剂的循环稳定性。该催化剂在纳米金属颗粒精细化控制、MCM-41 载体的创新应用以及糠醛加氢反应高效转化方面取得了突破，其合成方法简便、环保，符合绿色化学和可持续发展要求，具备出色的工业化应用潜力。

应用情况：本研究开发的催化剂具有广泛的应用前景，特别是在生物质衍生化学品的高效催化转化领域。其可实现生物质平台衍生物的加氢反应，所得产物广泛应用于医药、食品、化工、环保等领域，例如糠醇是生产涂料、聚合物、维生素 C 的关键中间体，其还可被用作制备耐寒性能优异的增塑剂、清漆的良好溶剂以及润滑剂、分散剂等。四氢糠醇是一种绿色溶剂，可用于制备丁二酸、戊二醇、四氢呋喃、吡喃等化学物质，在制药中可用于药品的脱色、脱臭剂。除此之外，该催化剂在其他与氢化反应相关的化工过程中也具有潜在应用价值，例如在氢化不饱和烃、合成气还原等反应中，能够提供高选择性和高效率的催化支持等。

效益分析：基于 Cu-Ni/MCM-41 催化剂的优异性能和广阔的应用领域，其市场需求预计将快速增长。与传统贵金属催化剂相比，Cu-Ni/MCM-41 催化剂使用非贵金属（Cu、Ni），材料成本显著降低。催化剂的成本主要集中于非贵金属硝酸盐及介孔材料 MCM-41 的合成。根据估算，铜硝酸盐的成本大约为 30-40 元/kg，镍硝酸盐的成本大约为 60-80 元/kg。对于 MCM-41 的合成，其工业级原料 TEOS 的价格大约为 10-20元/升，CTAB 价格大约为 30-50 元/kg，氨水的价格大约为2-4 元/升，合成一吨的 MCM-41 至少需要十万元。综合评估固定费用和人力操作费用，合成一吨的催化剂的成本大概为二十万元左右。由于催化剂可实现高效的催化加氢性能，产物产率和纯度高、循环稳定性优异，结合目前产物的市场价格，预计每吨催化剂的盈利收入可达五万至十万元。

15、基于氧化石墨烯层状膜吸附的关键伴生金属超常富集分离技术

所属院系：化工学院

成果简介：通过功能化设计氧化石墨烯层状膜，实现伴生金属离子选择性解耦离子溶剂鞘，进一步提高伴生金属离子吸附差异性，获得伴生金属分离因子如下 Sc/Al=185, Fe/Co=380, Ga/Zn=133, Ga/Al=50, La/Al=90, Re/Mo=26, Cu/Cd=21, Mg/Li=10, Fe/Nd=6.6 等，同时具备超常稳定性。

应用情况：该项目主要应用于关键伴生金属稀溶液的超常富集分离，除镧、铈系金属外，对其他伴生金属均匀较高的分离选择性，普适性广，目前尚无合作情况。

效益分析：该项目制备成本低廉，接近氧化石墨烯价格，且膜使用寿命长，预期将取得巨大的经济价值。

16、腈纶基超滤膜制备及应用技术开发

所属院系：化工学院

成果简介：超滤(UF)是一种具有较低的操作压力与较高的通量的压力驱动膜过程，目前市场化及实验室超滤膜的制备材料大多是聚合物材料，如聚丙烯腈（PAN）、聚醚砜（PES）等。腈纶是常见的一种合成纤维品种，是指聚丙烯腈纤维商品的俗称，通常由 85%以上的丙烯腈和其他单体共聚物组成，这种腈纶纤维材料广泛地用于服装、装饰、产业等领域。随着对该材料的不断开发和研究，通过改性、复合材料等方法可制备高性能分离膜。

技术创新点：

- 1.该技术使用腈纶聚合物具有知识产权，已商业化的，成本低。
- 2.制备工艺成熟，目前已实现大面积超滤膜制备，达到中式阶段。相较于商业化的 PAN超滤膜，腈纶基超滤膜水通量更高，稳定性好且具有抗污染性能，具有工业化应用的潜力。

应用情况：

应用前景：该超滤膜，具有优异的抗污染及稳定性，可在用于工业生产废水、城市生活废水及相关废水处理。

效益分析：腈纶是常见的一种合成纤维品种，是指聚丙烯腈纤维商品的俗称，通常由 85%以上的丙烯腈和其他单体共聚物组成，这种腈纶纤维材料广泛地用于服装、装饰、产业等领域。随着对该材料的不断开发和研究，通过改性、复合材料等方法可制备高性能分离膜。该技术使用可商业化的腈纶聚合物，成本低，制备方法成熟简单，条件温和，时间短；相较于商业化的 PAN 超滤膜，腈纶基超滤膜水通量更高，亲水性好且具有抗污染性能，具有工业化应用的潜力。该项目基于原材料低污染、来源广泛的优势，生产企业低成本-高附加值的转变需求，科学研究的技术创新，市场产业化应用的思路，旨在提升超滤膜技术水平、助力节能环保，突破现有技术瓶颈，实现拥有自主知识产权的目标。

17、一种菱镁矿反浮选同步脱硅脱钙捕收剂及其溶液
制备方法、应用关键技术

所属院系：中原关键金属实验室（郑州大学）

成果简介：本项目旨在研发一种新型的菱镁矿反浮选同步脱硅脱钙捕收剂，该捕收剂绿色环保可降解，且具有较宽的 pH 值适应性，能有效吸附在菱镁矿中的含钙杂质白云石及含硅杂质石英表面，同步脱除菱镁矿中的硅和钙杂质，从而提高菱镁矿品质。经过一次粗选，菱镁矿回收率可达 80.7%，MgO 品位为 55.89%，达到了一级菱镁矿产品的级别。

传统的菱镁矿浮选工艺往往只能单独脱除硅或钙杂质，而本项目开发的捕收剂能实现同步脱硅脱钙，大大提高了菱镁矿的浮选效率。

应用情况：该专利项目主要应用于菱镁矿的选矿提纯工艺中，特别是在处理低品位菱镁矿时，通过反浮选技术同步脱除矿石中的硅和钙杂质，以提高菱镁矿中 MgO 的品位。该专利项目可以通过技术转让、联合研发等方式与矿山企业、选矿厂、科研机构等合作不断优化工艺参数，提高选矿效率和产品质量。

效益分析：该专利项目可以提高菱镁矿精矿的 MgO 品位，降低精矿中 SiO₂ 和 CaO 杂质的含量，显著提升产品质量，从而增加产品的市场竞争力。

该专利项目可以缩短菱镁矿工艺流程，降低浮选药剂用量，从而降低能耗和成本，提高选矿厂的生产效率和经济效益。

18、用于镓铟锂超常富集纯化高效膜分离系统

所属院系：化工学院

成果简介：以稀有、稀散和稀土元素为主体的战略性关键金属矿产资源，在新材料、新能源和信息技术等新兴产业具有不可替代的重大用途。本项目围绕膜介质开发与关键金属富集分离，开展了“基于纳米片搭载的关键金属（镓、铟）吸附位点可控构筑”、“高选择性吸附膜介质设计与制备”以及“用于锂镁高效分离纳滤膜精准构筑”等一系列应用基础性研究工作。制备的静电纺丝吸附膜镓铝最大分离因子达 28.5；铟锌分离因子达 462.6；纳滤膜锂镁选择比达 80.62（进料液镁锂比为 60）。本项目开发的用于关键金属高效选择性富集的膜介质及分离系统，为关键金属的超常富集与分离提供新的解决方案，践行绿色生产理念，完善膜介质及其分离系统，提高富集性能和循环利用率。

应用情况：本项目针对冶金稀溶液中关键金属的高效富集分离，进行了关键金属离子识别位点筛选设计、膜结构调控及分离强化方面的工作，开发了可用于镓、铟、锂等离子富集回收的膜材料。研究成果为关键金属的超常富集分离提供了绿色低碳的解决方案，在盐湖提锂、铝土矿浸出液中分离富集镓铟、电子产品废弃物中回收有价元素等领域具有广阔的应用前景。

效益分析：项目研究成功并工业化推广应用后，一方面能通过膜分离技术实现关键金属的高效富集与分离，对保障国家关键金属资源具有重要的战略意义；另一方面，膜过滤吸附技术与传统萃取分离技术等相比分离精度高、能耗低、占地面积小且无二次污染，有利于践行“双碳”理念。在项目研究成果工业化推广过程中需要建立新工段和新厂，可带动周边地区机修、运输业和基础建设等相关行业发展，促进该区域经济发展。

19、用于盐湖提锂的高效纳滤膜分离系统

所属院系：化工学院

成果简介：锂资源作为推动全球清洁能源革命和低碳经济转型的关键原料，在促进社会可持续发展、提升能源安全与经济竞争力方面发挥着至关重要的作用。本项目针对高镁锂比盐湖提锂，构筑用于锂镁高效分离的新型膜材料，从膜的本征结构与表面特性设计方面出发，进行了一系列应用基础性研究工作。制备的纳滤膜锂镁选择因子达 80.62（进料液镁锂比为 60）。本项目开发的用于锂镁高效分离的新型膜分离系统，为锂资源的高效分离与利用提供了创新解决方案，践行绿色生产理念，优化分离膜材料，提升分离效率与再利用率。

应用情况：本项目针对高镁锂比盐湖中锂资源的分离与提取，进行了新型单体的选择与设计、膜结构调控及分离强化方面的工作，开发了可用于盐湖提锂的创新型膜材料。研究成果为锂资源的高效提取与利用提供了绿色低碳的解决方案，展现出广泛的应用前景。

效益分析：项目研究成功并实现工业化推广后，盐湖提锂分离膜技术能够高效分离与提取锂资源，对保障国家锂资源供应具有重要的战略意义。同时，相较于传统提锂方法，该膜技术在分离精度、能耗方面具备显著优势，且对环境友好，有助于践行“双碳”理念。在项目成果推广过程中，将需要建立新的生产线和设施，推动周边地区产业链相关行业的发展，促进区域经济增长。

20、黄腐酸类水溶肥抑晶剂及其制备方法

所属院系：化工学院

成果简介：功能用途：水溶肥具有全元素水溶性、养分全面、高利用率等特征，在现代农业植物营养中应用广泛，由于全溶性水溶肥生产技术水平高，储存过程和使用过程中，受到温度、浓度、水质等因素影响，易结晶析出，导致肥效降低和设备堵塞，本成果黄腐酸类水溶肥抑晶剂可以有效降低水溶肥在储存和使用过程中出现的结晶析出问题，提高肥料溶解性、稳定性和利用率，保护灌溉设备。技术指标：棕色粉末，含水量<5%，对磷酸钙抑晶率>90%。

技术创新点：工艺简单，抑晶效果显著，适用范围广。

优势：显著提高肥料溶解性，保护灌溉设备，降低肥料施用量，提高肥料利用率。

应用情况：应用场景：①大田农业灌溉施肥，②现代设施农业种植施肥，③果树等高经济价值作物种植施肥，④工业锅炉加热制水。

应用合作情况和转化情况：与洛阳昊海环保科技有限公司签订了为期三年的专利实施许可。

效益分析：

投入分析：投入包括原料、生产设备等，黄腐酸、丙烯酸、引发剂等均为常见原料，市场稳定、价格相对稳定，成品增值较高。生产工艺简单、生产设施为通用设备。

产出分析：黄腐酸类水溶肥抑晶剂产品性能稳定，有效抑制沉淀物生成，具有很强的市场竞争力，随着水肥一体化技术的推广和发展，黄腐酸类水溶肥抑晶剂的市场需求也在不断增加。特别是在地下水水质较硬、易产生沉淀物的地区，该产品的市场需求更为旺盛。

21、超净排放低温高效脱硝催化剂及催化剂再生技术

所属院系：化工学院

成果简介：非电行业包括焦化、水泥窑、钢铁烧结机、工业锅炉、硝酸厂、化肥厂及垃圾焚烧厂等也是氮氧化物的排放大户，近三年针对这些行业污染物排放的环境法规不断出台，对氮氧化物的排放指标不断加码，但由于出口烟气温度较低（180~300℃）无法直接套用传统商业V₂O₅/WO₃-TiO₂催化剂。

项目组开发的脱硝催化剂克服了传统脱硝催化剂低温活性差的难题，解决了低温烟气下H₂O和SO₂对催化剂寿命的影响可以实现160-300℃的烟气工况高效脱硝。

应用情况：本成果面向钢铁烧结，玻璃、陶瓷窑炉，煤炼焦低负荷运行排放的低温烟气脱硝场景。排烟温度一般在100℃-400℃，烟气中除了含有大量的氮氧化物，还有大量杂质对脱硝催化剂具有毒化作用，如水蒸气、铁屑、飞灰、碱金属、有机硫、H₂S和焦油、酸性气体HCl。评价脱硝催化剂是否高效，除了其需要具有较低的脱硝温度，还要具有良好的抗毒化功能，以保证催化剂可以长周期运行。

效益分析：本成果面向中小型燃煤锅炉的超净低温脱硝处理技术，可灵活结合低温SCR以及湿法洗气工艺，具有反应温度低、对负荷变化适应性强、脱硝效率高等优点。对于解决工业燃煤装置中，燃烧技术落后、烟气脱硝处理缺乏、对大气中氮氧化物的贡献最大的中小型燃煤锅炉脱硝改造难的现状有重要价值。技术研发阶段已投入50余万元，形成相关专利与技术积累。

22、次洪水沙过程统计学智能模型

所属院系：水利与交通学院

成果简介：

功能用途：为中小型洪水沙过程的精准模拟与预测提供高效工具。广泛适用于流域水文预报、河流泥沙治理、生态修复与水资源优化配置等领域，可为防洪减灾、流域管理及水土保持提供科学支持。

技术指标：模型模拟精度达到95%以上，能够捕捉次洪水沙量及洪峰过程的关键特征；实现洪水沙过程的实时预测，单次运算耗时少于30秒。适配多源水文气象数据，适用于不同流域类型与水文条件。

技术创新点与优势：模型集成高阶统计方法与机器学习算法，有效提升复杂非线性水沙关系的表达能力；通过动态自适应机制，根据历史数据与实时输入自动优化参数，实现精准模拟；模型结构灵活，支持多变量输入、分布式计算与模型扩展；针对中小型洪水沙过程优化设计，适用于复杂地形、不同气候条件的多类型流域。

应用情况：

应用场景：在流域管理中，提供次洪水及泥沙过程的精准预报，提升防洪调度与应急响应能力；辅助制定水资源优化配置方案，实现洪水资源化利用与生态调控；通过模拟泥沙输移过程，支持流域植被恢复、河道整治与土壤侵蚀治理；为水利工程设计及运行提供科学依据，评估工程影响及效益。

应用合作：已与多家科研院所、水利管理部门及环保机构展开合作。模型已成功应用于若干典型流域的水沙过程研究，包括黄河中游、淮河流域及西南山区流域，为当地的洪水预报与泥沙治理提供了技术支持。同时，本发明将与数字黄河水利信息化平台对接。

转化情况：2024年4月与扬州展煜水利科技有限公司，签订了为期一年的专利实施许可合同，实现到校经费41.0万元。

效益分析：

投入分析：项目研发投入主要包括算法开发、模型验证、数据采集与平台建设等费用，累计投入约 200 万元人民币。

研发周期短，技术成熟度高，依托现有的数据平台与计算资源，进一步降低了后续推广成本。此外，模型设计模块化，可灵活适应不同流域与场景，具有较高的技术复用性，减少了二次开发成本。

产出分析：模型的精准预测能力显著提升了流域管理效率，减少了次洪水预测误差，降低了因灾损失。以黄河中游为例，通过应用本模型协助制定防洪调度方案，每年可节约约 2000 万元的防洪应急与泥沙清理费用。此外，模型支持洪水资源化利用，促进生态修复与土壤保持，为水资源管理带来间接收益。

综合效益：本发明社会效益显著，增强了防洪减灾能力，保障了人民生命财产安全，助力流域生态保护与可持续发展。

综合评估表明，本项目经济效益回报率高达 10 倍以上，技术转化潜力巨大。

23、极端水文事件发生机理及预报模型关键技术

所属院系：水利与交通学院

成果简介：针对极端水文事件导致的流域水多、水少水脏问题，该成果阐释了极端气候及水文事件内涵，揭示了不同气候区极端水文事件发生机理,构建了极端水文事件识别指标体系。建立了不同极端情景下的概念性模型和机器学习的联动水量预报模型，研发了基于洪水等级分类的洪水预报和误差实时校正技术，分析了水量水质预报结果不确定性的统计规律并提出了有效的处理方法，提出了多目标综合平衡的水文参数率定方法，研发了水量水质联合预报调度决策支持系统平台，解决了极端气候水文情景下水水量水质预报和决策调度的技术难题。项目成果已推广应用于黄河流域水量水质联合预报，在区域水灾害防治和水环境保护实践中发挥了重要作用。项目已授权专利 7 项(发明专利 2 项)；软件著作权 3 项；出版著作 3 部；发表论文 30 篇(SCI 检索 9 篇)。

应用情况：依托项目创建的水量水质联合预报技术在河南省水文水资源局、河南省气候中心、河南明珠洛河水力发电有限公司、河南省陆浑水库管理局、项城市水利局和河南省洛阳水文水资源勘测局等地推广应用，其中河南明珠洛河水力发电有限公司 2016-2019 年间累计增收发电效益 1170万人民币，经济效益显著，推动了流域水量水质及洪水预报系统行业的科技发展。

效益分析：

经济效益：河南明珠洛河水力发电有限公司 2016-2019年间累计增收发电效益 1170 万人民币，经济效益显著，推动了流域水量水质及洪水预报系统行业的科技发展。

社会效益：①对和谐社会的创建和经济可持续发展到保障，故县水库水量水质联合预报系统具有明显的社会效益，体现为与工程措施和非工程措施一起共同减少直接与潜在的洪涝灾害。②防汛抗旱工作方式从传统向现代化转变，在GIS 和数据同化技术的支持下，人们可以模拟和仿真各种调度方案的后果，并可及时追踪各种决策方案的实施情况，从而改变了传统的防汛抗旱的思维模式和工作方法向现代化的方向前进了一大步。

24、“透明城市”智能感知与数字孪生平台

所属院系：地球科学与技术学院

成果简介：融合城市活断层数据、钻孔数据、构造探查数据、地震地质数据和实时地震探测数据，城市实时监测、遥感监测（视频、影像、天气、环境、交通）等，构建城市空天地全天候全时段监测网络，利用基础空间数据与实时监测数据构建透明城市的数字孪生模型，准确反映城市地上地下物理空间，在数字孪生模型上进行各种仿真和分析，预测城市系统的行为和性能，为城市管理者提供决策支持，帮助他们在复杂多变的城市环境中迅速做出响应。

数字孪生平台通过全域标识和物联感知技术，实现城市物理对象的数字“身份信息”赋予和孪生映射，确保城市运行数据安全、基础设施设备可信、可控、可靠。针对海量数据的处理需求，与超算联合可以实现数据的高效处理、分析和三维可视化，将城市数据以直观、易懂的方式呈现出来，提高数据的可读性和可理解性。

应用情况：该成果通过完成城市时空底座的构建基础上，利用空天地一体化的实时监测，结合大数据、人工智能等技术，对城市数据进行深度挖掘和分析，为城市管理提供智能化决策支持，尤其能够实现城市地质构造、地下空间的三维可视化和监测，能够实现“透明”城市。该成果在河南省地震局、河南省地质研究院、濮阳市地震局等单位推广应用，完成了河南省地震构造探查工程公共服务平台系统软件开发及数据库建设，河南省自然灾害综合风险普查—房屋抽样详查，河南省活断层数据加工处理与管理系统建设，濮阳地震构造智能服务平台数据库等项目，这些成果经过了国家地震局专家、国家震防中心专家、其他省市地震局专家的验收，得到了较高的评价。

效益分析：国家高度重视地震防灾减灾工作，在“十四五”国家防震减灾规划中明确指出到 2035 年，基本实现防震减灾事业现代化，实现关键领域核心技术实现重点突破，基本实现防治精细、监测智能、服务高效、科技先进、管理科学的现代智慧防震减灾，该成果聚焦国家地震防灾减灾中核心关键技术，解决智慧防灾减灾中实时监测与智能预警预报等，能够为国家地震防灾减灾提供支撑。

该成果主要面向国家地震防灾减灾，在国家防震减灾软硬件建设基础上，在城市时空底座建设的基础上，研发新的传感设备、构建数字孪生平台。成果投入主要是新型城市感知设备研发、动态监测感知数据的搜集整理建库以及数字孪生平台研发等，能够夯实城市实时监测基础、加强地震预警预报、增强城市韧性、增强地震服务的供给。

25、堤坝溃决应急避难规划和管理技术

所属院系：水利与交通学院

成果简介：近年来，全球极端强降雨事件频发，我国堤坝安全面临更大的挑战，潜在堤坝溃决事件，给堤坝保护区内的社会群体带来了巨大的生命和财产威胁。本成果瞄准国家防灾减灾重大需求，主要用于堤坝溃决风险条件下，社会群体应急避难场所的快速优选及避难路径的动态规划。

本成果采用数字孪生技术实时模拟堤坝保护区内洪水演进情况及社会群体避难行为，实现了避难场所的快速优选以及避难路径的动态规划，研发了洪水预演与应急预案相结合的风险应对方法。

与现有技术相比,有效提升堤坝溃决洪水灾害应急预案的生成速度及效率，与堤坝防洪抢险协同作用，形成工程措施和非工程措施相结合的综合防灾体系。对于提升地方政府及职责部门应急决策能力和水平,提高堤坝工程防洪安全保障能力,具有重要的科学和现实意义。

应用情况：

应用场景：堤坝溃决等极端洪水威胁条件下，社会群体应急避难场所的快速优选及避难路径的动态规划。**应用合作情况：**该成果于 2023 年 6 月在瑞典哥德堡召开的全球大坝工程界最高级别学术组织——国际大坝委员会第 91 届年会上，入选其第 197 号公报《Bulletin on Dam Breach Flood Consequence Assessment》，为溃坝风险后果评估和防控贡献了新方法和新思路，提供了该领域的“中国模型”，供世界各国大坝管理机构采用和参照。

转化情况：正在积极推动成果转化。

效益分析：该项目投入主要用于基于该科研成果的信息化系统的研发，投入低于 100 万元。产出主要为有效降低堤坝溃决等极端洪水条件下，社会群体的潜在生命损失和经济损失，效益巨大。

26、基于球体网格的真三维数字地球模拟平台

所属院系：地球科技学院

成果简介：球体网格就是考虑地球曲率的真三维有限元。基于球体网格构建的真三维地球模拟平台面向整个地球重力场的地理过程动态模拟，如地质过程、流域过程及大气过程的模拟等。同时，球体网格也是离散网格的一种，也适用于局部过程的动力学模拟。平台以网格编码为抓手，实现对地球时空大数据一体化的无缝集成、组织、建模、管理和应用，且离散网格机理适用于并行计算和分布式计算，赋能地球系统模式模拟。地球系统模式模拟是当代的“大科学装置”，是综合国力的重要体现。该平台将数值模拟和科学计算可视化有机融合在一起，从网格、编码到底层开发均基于完全自主知识产权，完全摆脱了对国外相关软件的依赖，应用和推广前景广阔，在复杂国际背景下意义重大。

应用情况：平台应用场景包括：①局部到全球区域真三维地理场景自适应构建。如地质场景、流域场景、大气场景及地球圈层模拟等；②真三维地理场景特征提取与分析。如地质结构分析、流域地形分析等；③地球系统过程模拟。如地下水污染模拟、流域水文过程模拟等；④地球时空大数据的一体化整合、集成、存储与管理。团队与河南省地质部门合作，开发了地质真三维可视化系统，应用于地质数据的生产、建模、分析与管理，合作起草了河南省地方标准（最后审核中）。目前已完成系统底层平台构建，解决了可行性问题，尚未进行真正的成果转化。

效益分析：全球离散网格的初衷就是提供一个多分辨率的自适应数字地球模拟框架，统一整合和处理全球的地球时空大数据，克服投影的缺陷，自然无缝集成，恢复地球的原貌。成熟的数字地球模拟平台，为全球的地球系统应用提供统一的“一张图”，各相关部门可以基于这个平台发展自己的应用，最大程度的实现信息资源与应用技术的共享，既分工协作，又相互独立，其经济效益不可估量。如果能建成较为成熟的“数字河南模拟平台”，可面向全省的测绘、地质、矿产、水利、土地、城建、农业、交通等部分提供统一的基础服务，产生巨大的经济和社会效益。

27、基于四元Copula的综合遥感生态指数监测

所属院系：水利与交通学院

成果简介：功能：本研究成果提出了融合多个生态指标构建综合遥感生态指标，可用于区域生态环境变化监测。

技术指标：融合了传统的绿度(NDVI)、湿度(WET)、干度(NDBSI)、热度(LST)四个维度的生态指数，构建了四元Copula 函数的综合遥感生态指数。

创新与优势：选取遥感生态指标绿度(NDVI)、湿度(WET)、干度(NDBSI)、热度(LST)，通过 Gringorten 公式计算四个指标序列的边缘分布函数，使用 Kendall 相关系数和最大似然估计法分别估计 Copula 函数的线性相关系数和自由度，构建四元 t-Copula 函数模型，采用高效的并行方式计算出综合遥感生态指数 CRSEI。构建的综合遥感生态指数，具有可视化、客观性和综合性等优点，能够最大程度囊括四个指标所反映的地表类型状况信息以及四个指标间的相关性信息。

应用情况：遥感用于区域生态环境监测有范围广、效率高等优势，但是单一指标只能片面反映一种生态类型的状况，而目前综合遥感生态指数由于构建方法的不同其结果会存在较大差异。本研究成果提出基于四元 Copula 函数的综合遥感生态指数，更加综合、全面地通过 CRSEI 的栅格可视化结果从时间以及空间上反映生态环境质量，为生态环境的监测、评价以及治理提供可靠、有力的技术支持，为区域计算生态产品总值提供支撑。

效益分析：由于人类活动的影响和气候变化,需要对区域生态功能、区域生态环境质量进行监测和评估，所以选取合适的方法计算综合遥感生态指数，全面、客观、准确地评估区域的生态环境质量，对于地区的可持续发展具有重要意义。

28、复杂荷载作用下钢质管道承载力评估可视化平台及应用

所属院系：水利与交通学院

成果简介：项目“复杂荷载作用下钢质管道承载力评估可视化平台及应用”聚焦于腐蚀管道在多元荷载（内压、轴力、弯矩、扭矩）下的承载力评估。项目基于 Tresca 与 Mises 屈服准则，构建了完好及腐蚀管道极限内压荷载解析模型，创新性地揭示了海底腐蚀管道失效机理，回归了失效内压计算公式，并验证了其精度。进一步研究了相邻腐蚀管道的破坏机制，提出双向投影法及群腐蚀管道极限内压计算方法。项目还探讨了复杂荷载下管道极限弯矩荷载，给出无量纲解析解及多种强化模型下的计算方法。考虑管材各向异性，基于Hill 屈服准则推导了不规则腐蚀缺陷管道极限弯矩荷载解析解，并开发了通用程序 CPC 及可视化软件平台，实现了承载力评估的可视化与可靠度时序分析，为工程实践提供了科学依据。

应用情况：项目“复杂荷载作用下钢质管道承载力评估可视化平台及应用”在海底油气管道与城市供水管道等多个关键领域展现出强大应用潜力。在海洋石油工程股份有限公司，该平台助力东方 13-2、渤中 19-6 等多个海底管道工程，实现了结构的优化设计，大幅节约工程成本，确保管道运行安全。与中海石油（中国）有限公司上海分公司合作，成功应用于西湖 28 寸管线治理，提升了管道在复杂环境下的承载力评估准确性。中国市政工程东北设计研究总院有限公司及中石化石油工程设计有限公司也采纳了该技术，前者通过全尺寸管道试验验证了平台在供水管道安全评估中的有效性，后者则基于平台研究成果优化了海底管道结构设计及运维方案，实现了良好的经济与社会效益，标志着项目技术已成功转化为实际应用。

效益分析：项目“复杂荷载作用下钢质管道承载力评估可视化平台及应用”的效益分析显示，通过投入自主研发的可视化平台及复杂荷载试验技术，显著提升了钢质管道在复杂环境下的承载力评估精度与效率。该平台应用后，有效降低了管道维护的盲目性，减少非必要的开挖与更换工程，直接节约工程成本约 20%-30%。通过精准预测管道承载力优化管道管理方案，实现了动态调整与预警，大幅提升了管道运行的安全性与可靠性，累计避免潜在经济损失超千万元。该平台的应用促进了管道管理信息化水平的提升，增强了管道维护的科学性与经济性，具有显著的社会效益与经济效益，适宜在各类钢质管道工程中广泛推广，累计产生经济效益和生态效益 1.9 亿元。

29、排水管道淤积病害双层智能诊断方法及系统

所属院系：水利与交通学院

成果简介：项目“复杂荷载作用下钢质管道承载力评估可视化平台及应用”聚焦于腐蚀管道在多元荷载（内压、轴力、弯矩、扭矩）下的承载力评估。项目基于 Tresca 与 Mises 屈服准则，构建了完好及腐蚀管道极限内压荷载解析模型，创新性地揭示了海底腐蚀管道失效机理，回归了失效内压计算公式，并验证了其精度。进一步研究了相邻腐蚀管道的破坏机制，提出双向投影法及群腐蚀管道极限内压计算方法。项目还探讨了复杂荷载下管道极限弯矩荷载，给出无量纲解析解及多种强化模型下的计算方法。考虑管材各向异性，基于Hill 屈服准则推导了不规则腐蚀缺陷管道极限弯矩荷载解析解，并开发了通用程序 CPC 及可视化软件平台，实现了承载力评估的可视化与可靠度时序分析，为工程实践提供了科学依据。

应用情况：项目“复杂荷载作用下钢质管道承载力评估可视化平台及应用”在海底油气管道与城市供水管道等多个关键领域展现出强大应用潜力。在海洋石油工程股份有限公司，该平台助力东方 13-2、渤中 19-6 等多个海底管道工程，实现了结构的优化设计，大幅节约工程成本，确保管道运行安全。与中海石油（中国）有限公司上海分公司合作，成功应用于西湖 28 寸管线治理，提升了管道在复杂环境下的承载力评估准确性。中国市政工程东北设计研究总院有限公司及中石化石油工程设计有限公司也采纳了该技术，前者通过全尺寸管道试验验证了平台在供水管道安全评估中的有效性，后者则基于平台研究成果优化了海底管道结构设计及运维方案，实现了良好的经济与社会效益，标志着项目技术已成功转化为实际应用。

效益分析：项目“复杂荷载作用下钢质管道承载力评估可视化平台及应用”的效益分析显示，通过投入自主研发的可视化平台及复杂荷载试验技术，显著提升了钢质管道在复杂环境下的承载力评估精度与效率。该平台应用后，有效降低了管道维护的盲目性，减少非必要的开挖与更换工程，直接节约工程成本约 20%-30%。通过精准预测管道承载力优化管道管理方案，实现了动态调整与预警，大幅提升了管道运行的安全性与可靠性，累计避免潜在经济损失超千万元。该平台的应用促进了管道管理信息化水平的提升，增强了管道维护的科学性与经济性，具有显著的社会效益与经济效益，适宜在各类钢质管道工程中广泛推广，累计产生经济效益和生态效益 1.9 亿元。

30、污水深度脱氮技术

所属院系：生态与环境学院

成果简介：总氮是污水处理厂和污水资源化利用的重点控制指标，传统技术仅能将总氮降至 5mg/L，制约了污水资源化利用率的提升。本技术首次实现将污水处理厂出水总氮降至 1.5 mg/L 以下，并建成全国第一座总氮 1.5mg/L 以下的深度脱氮工程，可作为湖库补水，节约饮用水资源。技术先进性和荣誉如下：

中国工程院任洪强、俞汉青和魏复盛三位院士给予鉴定意见：“脱氮反应器装备化达到国际领先水平”。脱氮技术入选生态环境部 2022 年《国家先进污染防治技术目录(水污染防治领域)》；（生态环境部）山东金诚石化污水处理提标改造示范工程入选《2024 年生态环境保护实用技术装备和示范工程名录》的生态环境保护示范工程清单；（中国环境保护产业协会）“深度脱氮反应器”被认定为《2022 年河南省首台（套）重大技术装备》；（河南省工信厅）应用情况：应用场景：本项目技术和装备适用于适用于市政污水和石油化工、煤化工、制药、造纸、酿酒和食品加工等各类工业废水的脱氮处理，可实现水中氮类污染物的高效深度去除。

应用合作情况：该技术研发和转化过程中积极与大型国有企业和上市公司开展合作，有效加速了技术的落地转化。目前，该技术已在中原环保股份有限公司、城发环境股份有限公司、山东金诚重油化工有限公司、河南心连心化肥有限公司、双汇集团和隆丰革乐美时尚有限公司等多家企业成功应用。

转化情况：目前，技术已进入产业化应用阶段，在市政、制药、石油化工、化肥、食品加工等行业已实现工程化案例30 余项，总处理水量超过 70 万 m³/d。

效益分析：

投入分析：当前，该技术已经较为成熟阶段并成功投入产业化应用。为进一步巩固这一成果，未来需要持续的资金注入，着重于技术的迭代优化以及市场宣传推广活动。

产出分析：污水资源化利用是促进解决水资源短缺、水环境污染、水生态损害问题，推动高质量发展、可持续发展的有效途径。总氮深度脱除一直是水处理领域的痛点和难点，也是污水资源化利用的瓶颈之一。本技术可实现出水 TN 低于 1.5mg/L，突破了现行脱氮工艺难以降至 5mg/L 以下的技术瓶颈，实现全指标达到地表 IV 类水标准，出水可用于湖库补水，为污水资源化利用开拓新途径。以陈三桥 20 万吨/天项目为例，可为郑州市节省 100 万人口用水量，同时助推郑州市“区域再生水循环利用试点城市”的建设，具有良好的经济社会效益。

31、碱性介质中锂的高效回收及其高值化利用研究

所属院系：化学学院（平原实验室）

成果简介：本研究开发了一种碱性介质中锂离子的高效回收技术，适用于西藏卤水、锂云母、沉锂母液及废旧锂电池等资源的综合利用，并为高纯度锂盐的制备提供了高效、可靠的解决方案。该技术通过引入特定官能团的双功能萃取剂，实现了锂离子在弱碱介质中的高效萃取，锂钠分离系数达 132，回收率超过 95%，提纯后锂盐纯度可达 99.99%。相比传统技术，该方法克服了传统萃取剂必须在强碱性介质中使用、易乳化、不稳定且易分解等缺陷，不仅成功实现了弱碱介质中的高效锂离子分离，还显著提升了锂资源利用率，具有高选择性、高效率、绿色环保等优势，为新能源产业的可持续发展提供了重要技术支撑。

应用情况：本技术主要应用于锂资源的高效回收与高值化利用，已在实验室小试阶段取得显著成果，验证了其在西藏卤水、锂云母、沉锂母液及废旧锂电池等多种资源中的适用性。在卤水提锂实验中，本技术成功实现了弱碱介质中锂离子的高效选择性分离；在沉锂母液回收锂离子过程中，以煤油为有机相介质，经过 6 级逆流萃取，锂离子的回收率可达 95%；在废旧锂电池回收实验中，经过 4 级逆流萃取，锂离子的回收率可达 96%。目前，技术成果已吸引多家锂资源开发企业和新能源材料公司的关注，正在积极开展合作洽谈与技术对接。通过进一步优化工艺参数，计划向中试规模转化，推动技术成熟度提升并探索产业化路径。未来，本技术将拓展更多应用场景，为锂资源的高效开发与新能源产业的可持续发展提供坚实技术支持。

效益分析：本技术基于双官能团萃取剂的锂离子高效回收方法，具有显著的经济效益和社会效益。在弱碱介质中实现了高效分离与富集，锂钠分离系数达 132，锂回收率超过95%，提纯后锂盐纯度达 99.99%。该技术投入成本低，萃取剂原料价格合理，工艺流程简单，对设备要求较低，显著降低了生产成本；无需昂贵的共萃剂或复杂化学试剂，减少了化学品消耗和废液处理费用。通过提升锂资源回收率和纯度，可增加锂盐产品的市场价值，同时降低原料浪费和环境治理成本。例如，在废旧锂电池回收中，采用本技术每吨锂盐的价值可提升 30%-40%。此外，技术绿色环保，符合国家资源循环利用与“双碳”政策导向，为新能源产业链的可持续发展提供了强有力的技术支持。

32、生活垃圾亚临界水热资源化利用技术

所属院系：机械与动力工程学院

成果简介：生活垃圾的处理已成为现代城市管理和环境保护的重中之重，生活垃圾中的有机物质占据了很大比重，特别是厨房垃圾、园林废弃物等。亚临界水热技术是近年来发展起来的一种新型环保技术，通过水在亚临界条件下（温度 200-374℃，压力 4-22MPa）的特殊性质，能够将有机物分解为小分子的有机物质或气体。处理后的产物不仅可以用作农业生产中的有机肥，还可以进一步加工生成其他化工产品，从而实现资源的最大化利用。该技术不仅具备处理效率高、能耗低、排放少的特点，而且能够实现生活垃圾的全量处理，避免垃圾堆放和焚烧造成的环境污染问题。

应用情况：项目应用包括厂房建设、设备安装、辅助设施建设、环境保护措施等。

分为垃圾预处理车间、亚临界水热处理车间、有机肥发酵堆肥车间以及成品仓储区。

1.垃圾预处理车间：用于分拣、破碎和筛选生活垃圾，确保进入处理系统的有机物质达到要求。

2.亚临界水热处理车间：安装亚临界水热处理系统和相关辅助设备，负责将有机物质分解为小分子有机物质。

3.发酵堆肥车间：对亚临界水热处理后的有机物进行发酵，最终形成稳定的有机肥料产品。

4.成品仓储区：储存生产出的有机肥产品，并为后续的物流运输和市场供应做准备。

效益分析：通过垃圾资源化处理，生产的有机肥料预计年产值达到 2000 万元，同时减少政府在垃圾处理上的财政支出，缓解财政压力。通过高附加值的有机肥料销售，项目能够带来显著的经济回报，为企业和政府实现双赢。

33、燃烧生物质燃料的灶连炕采暖及热水系统

所属院系：建筑学院

成果简介：燃烧生物质燃料的灶连炕采暖及热水系统实现了农余生物质燃料（如秸秆）的高效利用，在尽量减少能源消耗的原则下，解决我国北方农村地区住宅冬季采暖及夏季淋浴问题。该系统包括膨胀水箱、厨灶、炕灶、用于房间采暖的散热器、用于炕洞采暖的拱形水夹套和淋浴装置，无须在厨灶与炕灶之间设置隔离两者的阀门，即可使厨灶与炕灶中处于燃烧工作状态的灶与散热器之间形成热水循环，并且不会加热未燃烧的灶。经第三方技术检测，使用该系统，核算生物质固体燃料产生总能量为12.85kgce，炕面平均温度为26.33℃，暖气管供水平均温度32.86°，回收温度31.79℃，节能效果明显。

应用情况：该装置充分利用了农业废料，造价低廉、节能环保、施工方便，且符合传统乡土生活习惯，非常适用于我国北方农村地区住宅，且易于推广。目前该技术已用于郑州市上街区方顶村示范工程中，建筑面积120m²，已通过专家现场验收通过。经第三方检测，示范工程在使用该系统时，冬季室外温度为0.5℃，室内平均温度为11.3℃，冬季取暖效果好；核算生物质固体燃料产生总能量为12.85kgce，炕面平均温度为26.33℃，暖气管供水平均温度32.86°，回收温度31.79℃，节能效果明显；居民炊事取暖时，CO₂浓度高达1217ppm，超标率最高达1.21，使用新型灶连炕装置，CO₂浓度降低了24%，低于标准值10ppm，室内环境得到有效提升，各项指标符合我国《绿色农房建设导则》相关要求。

效益分析：长期以来，北方农村采暖或完全依靠燃煤等不可再生能源且污染环境，或使用成本高昂的生物质能转换技术不易推广。此外，北方农村地区冬季惯于将炊事活动设置在卧室内，以兼顾取暖，造成室内油烟、粉尘、CO、CO₂等浓度过高，不仅影响了农村地区居住环境的卫生、居民身体的健康，且存在严重的安全隐患。该系统，对传统北方农村地区“灶连炕”设施进行改良，充分利用了农业废料（如秸秆），造价低廉（一套装置建安不高于造价1000元），既提高了生物质燃料能效，减少农村能源消耗和环境压力，又改善了农村居民的健康和生活质量，同时也是对传统乡土文化保护传承的再思考，具有较高的经济、社会、文化价值。

34、复合生态废水处理工程技术

所属院系：生态与环境学院

成果简介：本项目属于环境工程技术领域，致力于构建新型高效耐低温人工湿地系统，优化水生态系统及人工浮岛结构形式，研制新型复合菌剂，开发高效点源废水生物处理配套技术，形成复合生态废水处理工程技术。主要创新包括：①构建耐低温人工湿地系统，将生态水净化与水工建设相结合，引入耐寒植物及冬季保温措施，提升水力负荷30%-50%，冬季环境下实现劣V类水提升至IV类标准；②优化水生态系统物种配置，引入多生态型水生植物，提高水环境物种多样性及对重金属和氟的净化能力；③研制双层浮岛湿地，利用新型复合填料，提升水体联合净化效能，总磷、总氮等去除率显著提高；④开发耐低温复合菌剂，在低温条件下实现总氮去除率80%以上；⑤创新点源废水处理技术，强化高盐及高氨氮废水处理效率，降低能耗和碳源需求。项目成果鉴定为国际先进水平，已在全国100余项工程中推广应用，为中小型流域水环境修复、农村污水处理及面源污染治理等提供技术支持。

应用情况：本项目成果已广泛应用于中小型流域水环境修复、污水处理厂尾水深度净化、农村生活污水处理、“海绵城市”雨水利用及面源污染治理等场景。具体应用包括在北方寒冷地区推广耐低温人工湿地系统，显著改善冬季水质；在南方高盐及高氨氮废水处理中，开发的高效点源处理技术实现了能耗与运行成本的双重降低；在农村污水治理中，生态净化系统大幅降低处理费用。项目通过校企联合、政产学研协同创新，与多家环保企业、地方政府及科研院所建立合作，实施了全国范围内100余项示范工程。技术成果实现了多层次转化，并形成了标准化推广模式，为区域水环境治理提供了可持续技术支持。

效益分析：本项目具有显著的经济、社会及生态效益。从投入分析来看，项目研发成本适中，技术设备和材料易于获取，建设和运行成本较传统处理方式降低20%-40%。在实际应用中，吨水处理费用相比传统技术降低30%-60%，显著节约资金。从产出分析看，项目成果已推广至全国100余项工程，总投资回报率超过200%。核心技术的产业化带来直接经济效益超8000万元，同时间接带动了相关环保产业的发展，新增就业岗位超500个。生态效益方面，改善了中小型流域水质，提升区域水环境承载能力，对重金属和氟等污染物去除效果显著，促进了生物多样性恢复。社会效益方面，助力地方政府实现环保目标，提升了群众生活质量和景观资源价值，为生态文明建设提供了重要支撑。

35、污泥生物脱水及其资源化利用技术

所属院系：生态与环境学院

成果简介：随着我国城市化进程的加快，污泥产生量显著增加，如何安全高效地处理污泥成为亟待解决的问题。污泥生物沥浸及资源化利用技术是一种集减量化、无害化和资源化于一体的创新工艺。该技术通过在城市污水处理厂浓缩污泥中接种复合微生物，并加入营养物质，经曝气处理使污泥 pH 降至 2~3，从而完成生物处理过程。处理后的污泥通过压滤，含水率可降低至 60%以下，同时可脱除污泥中重金属，并保留有机物、氮、磷等营养成分。脱水污泥与辅料混合后，经耐高温菌剂堆肥发酵腐熟，最终转化为适用于土壤改良和园林绿化的营养土或有机肥。该技术兼具高效性与可持续性，能有效减少污泥对环境的负面影响，实现资源的循环利用，为我国污泥处理和资源化利用提供了可靠的解决方案。

应用情况：随着我国城市化进程的加快，污泥产生量显著增加，如何安全高效地处理污泥成为亟待解决的问题。污泥生物沥浸及资源化利用技术是一种集减量化、无害化和资源化于一体的创新工艺。该技术通过在城市污水处理厂浓缩污泥中接种复合微生物，并加入营养物质，经曝气处理使污泥 pH 降至 2~3，从而完成生物处理过程。处理后的污泥通过压滤，含水率可降低至 60%以下，同时可脱除污泥中重金属，并保留有机物、氮、磷等营养成分。脱水污泥与辅料混合后，经耐高温菌剂堆肥发酵腐熟，最终转化为适用于土壤改良和园林绿化的营养土或有机肥。该技术兼具高效性与可持续性，能有效减少污泥对环境的负面影响，实现资源的循环利用，为我国污泥处理和资源化利用提供了可靠的解决方案。

效益分析：团队研发的污泥生物沥浸及资源化利用技术具有显著的经济、环境和社会效益。经济上，通过污泥深度脱水和资源化利用，显著降低了污泥处置成本，同时生产出高效有机肥，用于土壤改良和园林绿化，提升附加值，与传统方式相比节省了运输和填埋费用，创造可观收益。环境上，污泥生物沥浸技术去除重金属和病原菌，实现无害化处理，减少土壤和地下水污染风险。社会上，技术的推广应用解决了污泥治理问题，缓解环境压力，提升公众生活质量，同时符合国家绿色发展和循环经济政策，为城市环境治理提供创新示范，助力生态文明建设，推动可持续发展目标的实现。

36、农田退水“零直排”工程技术

所属院系：生态与环境学院

成果简介：本技术适用于不同土地利用类型的农田排水面源污染物拦截，主要工艺为“生态排水沟+生态拦截辅助设施+植物修复”。创建了基于底泥捕获-氮磷去除模块的农业面源污染生态拦截系统，开发了以铅/锌-双金属氢氧化物改性陶粒为填充基质，性能优异且运行成本低的污染物去除模块，形成了生态拦截沟渠系统建设规范（DB 33/T 2329-2021.，优化了农田、沟渠、河道的生态系统和景观效果。按该标准建设的沟渠系统对农田氮磷径流排放负荷的削减率达 30%以上，工程投资 500 元/米，运行成本 100-150 元/亩。此外，开发了“生态沟渠+”的农田退水“零直排”新模式，形成了相关标准（DB 3304/T 087-2022.，该技术破解了农田沟渠水量多变、氮磷难截留、水流通畅性影响等难题。

应用情况：农田氮磷生态拦截沟渠系统作为零直排工程系统的主要技术，是控制面源污染物排放的重要防线。申请人所在的面源污染研究团队与浙江大学、浙江农林大学、平湖市农业生态能源站等合作，结合氮磷迁移转化规律，在生态沟渠系统设计和环保处理配套设施方面，融合水力学与生态工程学理论，制定了《农田面源污染控制氮磷生态拦截沟渠系统建设规范》和《稻田退水“零直排”工程建设规范》地方标准，并在浙江省杭州、宁波、温州、湖州、嘉兴等十一个地级市大规模推广应用生态沟渠系统。累计指导氮磷生态拦截沟渠系统建设 305.4 公里（总投资 1.03 亿元），实现减排总氮 152.9 吨、减排总磷 17.4 吨，有力地支撑了当地农业绿色发展与生态环境质量的持续改善。

效益分析：农田退水“零直排”工程作为“生态拦截沟渠+”模式，主要分为开放型、半封闭型和全封闭型三种建设模式。与傅伯杰院士联合发表的中国科学院院刊《关于长江三角洲地区推进稻田退水零直排工程建设的建议》，明确了零直排工程建设的设计要求、模式选择、投资成本及生态经济效益。开放、半封闭和全封闭型工程的亩建设成本分别约为 1800、3300 和 5400 元。若长三角地区 5 年内分批次推广（每年 20%），年均可节省生态环境治理成本 28 亿元，5 年收益可覆盖投资成本。同时，有助于推动流域水污染防治相关领域的科技进步，提升农业、农村景观生态，实现与农业技术、休闲娱乐、文化艺术等有机融合，从而拓展现代农业的产业链，激发现代农业的乘数效应，助力乡村振兴。

37、低碳高效氨气控制与资源化关键技术研发及应用

所属院系：生态与环境学院

成果简介：氨是最重要的大气污染物之一。氨二次反应生成的氨盐是PM2.5的重要成份，氨在大气中反应形成氮氧化物驱动形成PM2.5。当前PM2.5仍是影响我国空气质量和公众健康的最主要污染物。控制氨排放是改善空气质量的有效手段。技术从氨气的资源属性出发，以低廉高效淋洗剂和改性活性炭纤维为核心，开发了高吸附容量的活性炭纤维材料，建立了活性炭碳纤维电热再生技术，研发了多酸淋洗氨气淋洗剂，突破农牧耦合控氨用氨技术瓶颈，形成具备知识自主知识产权的低碳高效氨气控制与资源化多层次关键技术。形成的关键技术可以实现氨气吸收率大于99%。技术结合氨气控制与农业对氮磷硫影响元素的需求，在高效控制氨气的同时，实现资源化利用，可以广泛应用于氨气控制。

应用情况：研发的关键技术可应用于畜牧场、污水处理站、填埋厂等多种含氨废气场所。目前，技术已经应用于信阳淮滨养猪场降氨除臭项目、正大蛋鸡降氨项目和郑州复兴纸业有限公司污水站废气除臭项目等二十余项目，具备良好的工程效果。以郑州复兴纸业有限公司污水站废气除臭项目为例，该站产生废气主要为氨气、挥发性有机物，废气处理规模为5000m³/h，处理后氨气浓度低于现行控制标准。

效益分析：研发的关键技术相较于传统技术成本降低30%，并且可以实现氨气的资源化利用，具备良好的应用前景。项目实施成本主要在于淋洗剂使用，设备购置、安装以及运行维护。控制氨气排放已经成为政府管控的硬指标，实施项目一方面满足企业指标需求，同时氨气控制具备良好环境效益，对于改善控制质量有重要作用。

38、酱香型白酒废弃窖泥绿色再生工艺

所属院系：生态与环境学院

成果简介：酱香型白酒酿造过程中，需要紫红泥作为窖池的封窖材料。但是，新窖泥经过一年的使用后，酿酒发酵产生的大量有机分子及稻壳进入窖泥后被吸附，不仅使窖泥的粘性下降，也会产生异嗅物质，影响封窖效果。为此，探究了原位自发酵、曝气好氧发酵、间歇曝气—铁循环、芬顿反应等对窖泥的修复效果，并优化了工艺组合，提出了一种绿色修复废弃封窖泥的方法。该方法符合绿色发展理念，不产生二次污染，窖泥修复效果良好，已初步应用在茅台集团。

应用情况：该成果主要应用于酱香型白酒企业产生的大量废弃封窖泥，具有较为广阔的市场前景。目前，该成果主要应用在茅台集团废弃封窖泥修复，已处于中试阶段，下一步将继续深化合作，优化修复工艺，降低能耗、成本，探究更佳的修复工艺。此外，也积极探索与其他企业合作，包括成果转化等。

效益分析：本项目根据废弃封窖泥的成分与性质特点，探索绿色消除废弃封窖泥中副成分（稻壳、有机物、臭气）、改善/恢复窖泥原有性质（粘度、颜色），使其得到再生和回用。本项目主要通过生化法提高酱香型白酒生产中废弃物利用率，修复过程主要的成本为电力消耗，且没有废水需要处理或外排，即废水“零排放”，经核算，窖泥再生成本约为采购陈本的60%，具有良好的经济效益。更重要的是，该项目的开展对于节约资源、发展循环经济、减少环境污染、保护和修复生态等具有重要意义。

39、分布式光-电磁激励阻垢除菌系统集成与应用

所属院系：生态与环境学院

成果简介：主要针对化工、热力、电力等行业循环冷却水阻垢和杀菌需求，形成具有自主知识产权的产品和解决方案。

主要技术指标包括：有效处理最大管径不小于 2.4 米，调制高频不高于 50KHz，电磁处理周期小于 2 秒。技术具有以下创新与优势：①系统分布式设计安装，适应性强、效果稳定。安装无需停工停产，能够满足各类复杂工况，维修简便。②技术低碳节能、绿色无污染。系统不改变循环水化学成分，无药剂添加，无高磁辐射，不对环境和其他设备产生影响。③使用寿命长、运行费用低。免去添加阻垢剂、灭菌剂等化学药剂，免去更换交换树脂等繁琐操作，节省大量药剂费、耗材费、人工费维护费，经济效益高。

应用情况：分布式光-电磁激励阻垢除菌系统应用于各类循环冷却水（化工提纯与蒸发系统、发酵温控系统、恒温系统、冶金轧辊系统，CBD、地铁、车站、学校商用中央空调系统，空气能系统，发电系统，市政换热站系统）的阻垢、除垢、杀菌、除藻等。

已在上海中心大厦、湖北星火化工、万基集团、蒙牛乳业、广西鹏越生态科技、天山集团、宁夏天元锰业、中建材中材锂膜、济南热力、邢台热力、山东惠洁能源等循环水系统中应用。

效益分析：以某车间冷却循环单元为例进行经济效益分析：

改造前：

1.药剂费：杀菌灭藻剂 30 桶/年，缓释除垢剂 30 桶/年，氯锭 200kg/年。按照杀菌灭藻剂单价 200 元/桶，缓释阻垢剂单价 500 元/桶，氯锭单价 15 元/kg 计算，药剂消耗费用 $200 \times 30 + 500 \times 30 + 15 \times 200 = 24000$ 元/年；

2.耗材费：冷却塔填料每 3 年更换一次，每次 36000 元，成本 12000 元/年；

3.酸洗费：酸洗费用 5000 元/年；

合计： $24000 + 12000 + 10000 + 5000 = 41000$ 元/年。

改造后：

1.药剂费 0 元/年；

2.耗材费：冷却塔填料每 6 年更换一次，每次 36000 元，耗材成本 6000 元/年；

3.酸洗费 0 元/年；

合计： $0 + 6000 + 0 = 6000$ 元/年。

改造后节能费用：安装后进水温度由 34℃降低至 30℃，可计算出每年节省成本费用约 36200 元/年；整体效益 $= 41000 - 6000 + 36200 = 71200$ 元/年。

设备投资两年能收回投资成本。

40、基于电化学氧化技术的污水处理设备

所属院系：材料科学与工程学院

成果简介：针对城市景观水体、垃圾渗滤液、农药废水、医疗废水和养殖废水等对象，研发具有高稳定性、强处理效率和低能耗的电极材料，并以此为核心，针对性的开发应用于不同场景的污水处理设备。

项目主要成果包括： $\text{TiO}_2/\text{Au}/\text{BDD}$ 复合电极、 Ti_4O_7 电极、 $\text{Pt@CeO}_2/\text{Ti}_4\text{O}_7$ 等高效电极材料；电絮凝-电化学氧化污水处理装置、自动化水体净化装置和果蔬清洗机等设备；主要推广成果为电絮凝-电化学氧化污水处理装置，针对市场为高浓度有机废水处理行业，如高盐度染料废水、农药废水、制药废水、垃圾渗滤液等。

应用情况：目前项目已经在白鸽磨料磨具有限公司、项城红旗生物科技有限公司、荥阳第一、第二污水处理厂、瑞龙制药有限公司等企业进行了调研、中试和推广应用，取得了良好的效果。

效益分析：本项目主要研发、生产多种应用于电化学氧化技术的复合电极，并针对不同的应用场景，选择性联用超声波技术、电絮凝技术、芬顿法和电化学氧化技术，研发以复合电极为核心的污水处理装置和自动化水体净化装置。项目核心产品为电化学氧化电极材料、污水处理装置、污水处理承包服务和污水处理装置租赁服务。项目产品具有针对有机污水处理效率高、性能优越、使用寿命长、性价比高等优点，且我国有机污水产量逐年攀升，处理压力大，因而产品市场需求大，若本产品能得到推广必将带来巨大的经济效益，同时，也将大大降低现有垃圾渗滤液处理难度，利于我国污水治理环保工作的展开，具有极大的社会效益和推广价值。

41、一种基于脉冲气流成泡的新型粗粒浮选技术与装备

所属院系：中原关键金属实验室（郑州大学）

成果简介：流态化浮选是重-浮耦合的粗粒矿石分选方法，分选粒度上限达 1mm 以上，用于矿物分选碎磨阶段预选抛尾可降低矿石分选能耗 20% 以上，或于浮选末端强化粗粒有价矿物回收，可提高矿物回收率 1 个百分点以上。但传统流态化浮选成泡过程依赖流化水流动，导致气泡尺寸与流化水速度无法协同调控，分选适应性差。

该项目创新性的将脉冲气流成泡方式引入流态化浮选体系，无需依赖流化水流动，仅通过调控气流流动状态靶向控制成泡尺寸，实现了气泡尺寸与流化水流速的协同调控，大幅改善了该技术对于不同性质矿石的适应性，广泛适用于有色、非金属以及煤等矿产资源的开发利用。

应用情况：目前该技术正处于成果落地阶段，成功突破了流态化浮选机工业放大的技术瓶颈，并加工出直径 800mm 的半工业级流态化浮选样机。依托该样机，已在栾川龙宇钼业小庙岭选矿公司建成 10 万吨/年钼矿石流态化浮选抛尾半工业生产系统，入选矿石粒度范围 0.15mm-1.0mm，尾矿品位 0.010-0.015%，抛尾率 35% 左右，钼回收率 95-97%，吨矿石分选能耗降低了 27%。

该技术已形成示范效应，在行业内引起了广泛关注。团队目前正与全国最大的钼资源开发企业洛钼集团对接，2025 年有望在洛钼集团下属选矿一公司安装 2 台直径 4m 的流态化浮选机进行磨矿阶段预选抛尾，年矿石处理量可达 600 万吨，提前抛除 180 万吨左右粗粒尾矿。

效益分析：以洛钼集团为例，安装 2 套直径 4m 的流态化浮选机的投入成本不超过 500 万元，但可将矿石磨矿电耗由 8.5 度/吨降至 6 度/吨左右，吨矿石节省电耗 2.5 度，按平均电价 0.6 元/度计算，年节约电耗 900 万元，不足一年即可收回投入成本。此外，通过预选抛尾每年可以产生 180 万吨左右粗粒尾矿，可代替天然河沙用作建设细砂销售，按每吨销售收益 20 元计算，预计年收益可达 3600 万元，经济效益十分显著。

42、六价铬、铜、镍等电镀废水资源化治理

所属院系：化工学院

成果简介：本项目提供一种利用离子交换纤维处理电镀废水的方法。本技术方案是以离子交换纤维为吸附材料,通过多柱串联、饱和吸附、分步洗脱、洗脱液重复使用为特点的电镀废水资源化处理方法。本技术方案利用的离子交换纤维具有吸附速度快、吸附容量大等特点,并且洗脱再生过程中洗脱液能够多次循环使用,得到的洗脱液利用率大,回收得到的洗脱液中金属离子浓度高、杂质硫酸根与氯离子少,该洗脱液可回收利用。

应用情况：已与佛山市安芯纤维科技有限公司签订全面合作协议,在江门电镀厂、攀枝花钢铁、江门开平等地建立示范装置。

效益分析：我国每年的含金属废水约 4 亿吨,处理费在200 亿以上,而电镀废水的资源化处理涉及行业特殊,工艺难度大,离子交换纤维在该领域极具竞争力。本项目的拥有国内领先的全系离子交换纤维生产技术和应用技术,废水资源化处理达到一定的规模,实现废水处理之后的资源重复利用,废水处理年销售额达 5000 万以上。并带动上下游产业产值 2 亿元以上。

43、化学耦合生物同步去除废气中VOCs、硫化物和氨

所属院系：生态与环境学院

成果简介：在企业生产过程中产生的有机废气会对环境产生污染,废气经过本单位设计并安装废气处理设备后,经第三方检测达到《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996标准中非甲烷总烃、氨和硫化氢排放标准要求,《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93.中的二级标准,且满足无异味儿排放要求。

利用化学耦合生物技术对废气中 VOCs、硫化物和氨进行处理,碱性吸收液可循环使用,不再添加碱液,不用添加碳源;不产生二次污染;利用 VOCs 降解菌、硫氧化、氨氧化、硫自养反硝化,短程反硝化耦合工艺(硫氧化细菌、氨氧化细菌、反硝化细菌、硫自养反硝化细菌),可减少反硝化过程所需的电子供体,节约运行费用;同时将污染转化为可利用的单质硫资源化回收,实现了废弃物资源化。

应用情况：拥有独创的发明专利技术,通过了实验室小试,中试至实际工程应用,工程应用后经第三方检测达到《大气污染物综合排放标准》GB 16297-1996 标准中非甲烷总烃、氨和硫化氢排放标准要求,《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93.中的二级标准,且满足无异味儿排放要求。该技术处理工艺在国内外处于领先地位,成熟可靠,运行稳定,污染物去除效率高、抗冲击负荷能力强、投资成本少、运行费用低、耗能低、气体净化后不产生二次污染等优点。

该技术目前已应用于(国内首例)处理含有糠醛类及酚醛酮类有机废气,且效果良好,市场发展前景广阔,成为未来有机废气处理技术的发展方向。预计未来 3-5 年,该技术的有机异味废气处理行业推广比例可达 10%以上,按照市场占比 10%计算,收益可达 1.5 亿元左右。

效益分析：本项目与目前常用工艺(燃烧类工艺)对比,投资成本高出 20%左右,运行成本降低 90%左右。以 10 万m³/h 废气为例,与燃烧类工艺对比,节省运行费用 500 万元左右。

44、电化学氧化深度处理水中有机污染物及杀菌技术

所属院系：化工学院

成果简介：本项目提供一种利用离子交换纤维处理电镀废水的方法。本技术方案是以离子交换纤维为吸附材料,通过多柱串联、饱和吸附、分步洗脱、洗脱液重复使用为特点的电镀废水资源化处理方法。本技术方案利用的离子交换纤维具有吸附速度快、吸附容量大等特点,并且洗脱再生过程中洗脱液能够多次循环使用,得到的洗脱液利用率大,回收得到的洗脱液中金属离子浓度高、杂质硫酸根与氯离子少,该洗脱液可回收利用。

应用情况：已与佛山市安芯纤维科技有限公司签订全面合作协议,在江门电镀厂、攀枝花钢铁、江门开平等地建立示范装置。

效益分析：我国每年的含金属废水约 4 亿吨，处理费在200 亿以上，而电镀废水的资源化处理涉及行业特殊，工艺难度大，离子交换纤维在该领域极具竞争力。本项目的拥有国内领先的全系离子交换纤维生产技术和应用技术，废水资源化处理达到一定的规模，实现废水处理之后的资源重复利用，废水处理年销售额达 5000 万以上。并带动上下游产业产值 2 亿元以上。

45、含锂二次资源短流程制备电池级碳酸锂过程中氟的深度脱除

所属院系：化工学院

成果简介：

技术简介：随着电动汽车、锂离子电池等新能源领域产业的发展，锂的市场需求持续强劲增长。据世界银行 2020年最新报告预测，为满足洁净新能源技术的发展需求，按照现有产能计算，锂在 2050 年需求量将分别达到 965%。氟在地壳中丰度居第 13 位，由于极强的电负性，在矿石和水体中普遍存在。酸解法是矿产资源利用中常用的冶炼工艺。含锂二次资源的开发和利用工艺也已日渐成熟，但氟引起的锂损及环境污染问题也逐渐收到广泛关注。针对提锂过程中氟对锂回收的影响以及面临的氟污染等问题，基于对浸出液中氟元素赋存状态的调控，采用改性掺杂-仿生涂覆的技术路线对多孔碳基材料进行功能化调控，以高选择性、深度脱除含锂溶液中的氟（由 500 mg/L 降低至 8 mg/L 以下）。

技术指标：本项目多孔碳基材料的来源为生物质固废资源，制备工艺简单，技术成熟，在原有工艺上增加深度脱氟，降低氟配位引起的锂损，将锂的整体回收率提高 5%-10%，折合直接净利润 300 万/年，以万吨年处理矿石能力计算。本项目预期锂的最终回收率达到 95%-98%，外排回水中氟含量降低至 8mg/L，达到工业污水排放标准。制备的碳基凝胶膜材料实现多次（>5.循环利用，循环脱氟效率仍能维持 85%以上）。

优势创新点：含锂浸出液为含氟、高铝的复杂体系，使得脱氟必须在酸性(pH<2)下进行，增加了脱氟的难度。本项目将耐酸性的 Ti 的氧化物负载到壳聚糖制备的多孔碳纤维上，再利用壳聚糖的仿生涂覆进行结构的耐酸性修饰。Ti(IV)的引入可以与溶液中 Al 竞争 F 的配位外，外，同时 Ti 的亲氧性与壳聚糖交联增强了凝胶膜的稳定性。利用生物衍生物的壳聚糖

作为碳材料的来源，又充分利用其优良的成膜性、绿色和易分离回收的特点，调控制备出具有一定孔隙分布的选择性吸附氟的仿生凝胶，以实现酸浸液中氟的选择性脱除，对含锂二次资源溶液中氟的深度脱除具有重要意义，也可以为选冶含氟溶液的深度脱除问题提供新的借鉴。

应用情况：锂（Li）作为最轻的金属元素，由于其优异的电化学特性而被广泛应用于新能源、航天、冶金及陶瓷等领域，被誉为“工业味精”，是 21 世纪最具应用发展潜力的战略元素之一。含锂二次资源的开发和利用工艺也已日渐成熟，可以保障基本经济收益，但氟引起的锂损及环境污染问题也逐渐收到广泛关注。本项目提出的深度脱氟工艺，可以弥补传统焙烧无法完全脱除氟的不足，制备改性碳基的氟吸附凝胶工艺流程简单，且来源为虾、蟹壳等生物质废弃物，实现有效深度脱氟的同时也可以充分固废资源化。通过深度脱氟技术完善含锂二次资源提锂工艺，有利于提高锂的最终回收率，对于保障新能源领域对锂的需求具有重要意义。

本项目团队长期与江西国兴锂业有限公司联合攻关含锂浸出液中氟的深度脱除技术。主要研究1.通过静态吸附试验结合分子动力学模拟，优化调控氟吸附剂的结构；2.探究浸出液体系中共存的阴阳离子对氟的动态吸附平衡的影响；3.开展氟吸附剂循环、再生性能研究，规模化制备环境友好、高性能的氟吸附剂。采取的技术路线如图 1。

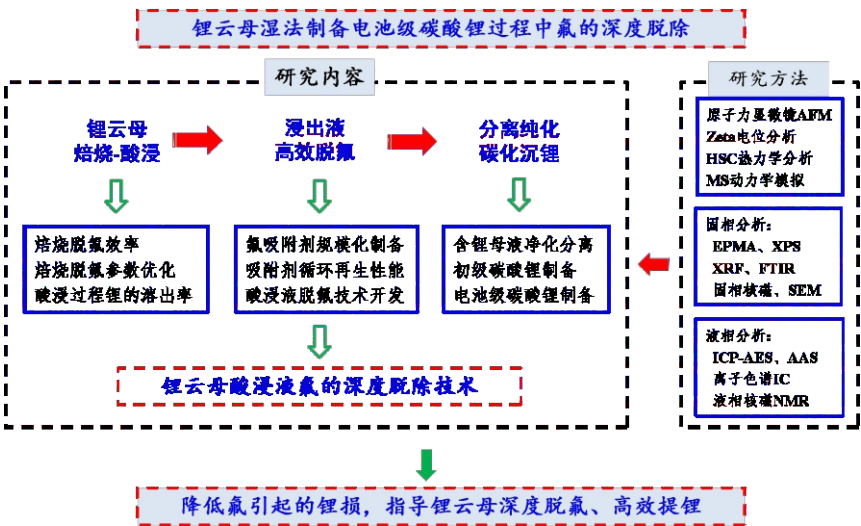
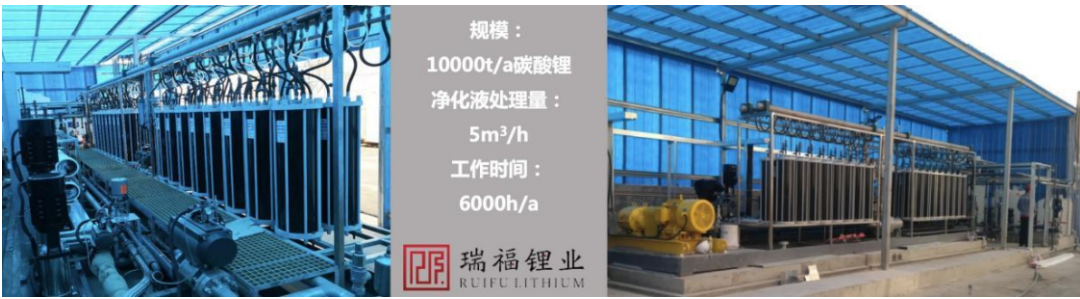


图 1 技术路线图



作项目团队目前获批国家、省部级纵向经费百余万元。同时也与省内相关提锂企业进行积极接洽，初步达成合作意向。发表领域内权威期刊论文 20 余篇，授权/申请发明专利5 项。长期对含锂二次资源的高效提锂及综合利用的方面有长期、系统的研究，对碳酸锂精制过程氟的影响问题有较全面、深入的认识。与山东瑞福锂业、江西国兴锂业等长期主要开展低品位锂矿石的酸法提锂制备电池级碳酸锂的研究，具备成果转化的研究基础。



本项目耐酸性氟吸附凝胶膜的制备及应用对矿产资源综合利用、绿色选冶领域具有广阔的推广前景，技术成熟度较高，成功实现产业化后，预期经济效益非常可观。纳税和辐射带动相关产业发展的效果明显，可以有效实现上游生物质原材料的高附加值利用、提升下游制造业的利润空间和可持续发展能力。产品和技术的研发和推广有助于形成有效的行业竞争优势技术输出能力，带动相关行业实现跨越式发展，引领国际先进水平。

效益分析：

1.经济效益分析

本项目针对含锂二次资源制备碳酸锂过程中氟的深度脱除，开发、制备改性的碳基氟吸附凝胶，且碳基材料的来源为生物质固废资源，制备工艺简单，技术成熟，在原有工艺上增加深度脱氟，可以将锂的整体回收率提高 3%左右，预期锂的最终回收率达到 90%以上，外排回水中氟含量降低至 $< 10\text{ mg/L}$ ，达到工业污水排放标准。制备的碳基氟吸附剂材料实现多次（ >5 ）循环利用，循环脱氟效率仍能维持 85%以上。以近三年电池级碳酸锂的市场价格估算，每吨矿石可以有效提高 1000 元左右。中试投产按照年处理能力万吨计算，项目预计可实现年净利润 300 万元，同时也可以有效推广到我省锂矿资源的绿色加工利用，具有相当可观的市场开发价值。

2.社会效益分析

含锂二次资源中氟与锂的富集品位密切相关，氟配位引起的锂损严重影响锂的回收。本项目提出的深度脱氟工艺，可以弥补传统焙烧无法完全脱除氟的不足，制备改性碳基的仿生凝胶工艺流程简单，且来源为虾、蟹壳等生物质废弃物，实现有效深度脱氟的同时也可以充分固废资源化。本项目技术成熟度较高，成功实现产业化后，预期经济效益非常可观。

纳税和辐射带动相关产业发展的效果明显，可以有效实现上游生物原材料的高附加值利用、提升下游制造业的利润空间和可持续发展能力。产品和技术的研究和推广有助于形成有效的行业竞争优势技术输出能力，带动相关行业实现跨越式发展，引领国际先进水平。项目成果的转化可以促进相关领域的合作、研发合作，为今后提高我省新能源行业对锂需求的自主性，保障新能源行业的可持续发展建立良好基础。

3.环境效益分析

氟在矿山、水体等环境中普遍存在，含氟废水的处理也是矿产资源选冶、加工利用过程中普遍面临的环境问题。矿石锂资源中赋存的锂的品位与晶格中氟的取代成正比，严重影响锂的回收，而且含氟废水属于二级污染物，直接排放容易造成土壤和水体污染。现有的传统焙烧很难实现氟的完全脱除，不可避免的夹带部分氟进入沉锂母液中。本项目提出的深度除氟技术可以有效减少含锂母液中的氟，降低引起的锂损，达到工业废水排放标准，减少氟的环境污染问题，也可以为深度脱除选冶废水中的氟提供新的研究思路，符合关键金属资源绿色选冶重点研究方向，具有重要的环境效益。

46、基于图像识别的车用燃油清净性快速检测技术

所属院系：生态与环境学院

成果简介：随着车用燃油品质的逐步升级，传统基于沉积板法（即受试燃油沉积物重量）的车用燃油清净性评价方法在实际应用中的误判率越来越高，且费时费力，严重阻碍了环境监管部门对市售燃油清净性的检测效率。为解决该技术难题，针对车用燃油的结焦特性，采用机器学习等先进技术开发了基于图像识别的车用燃油清净性快速模拟及评级系统，大大提高了车用燃油清净性的准确率和检测效率，同时减少了测试过程中的燃油消耗和污染物排放量。具体来说，采用该车用燃油清净性评价技术的检测精度达到 94%以上，沉积板制备时间缩短77.8%-92.6%，检测成本减少 87.5%，燃油消耗减少 80%，检测过程中污染物排放减少 15.4-55.4%。与传统检测技术相比，检测准确率、检测效率、检测成本都有显著提升。

应用情况：本技术主要应用于车用燃油清净性的快速检测领域，包括但不限于以下应用场景：政府相关部门对市售燃油清净性的日常抽检、燃料油销售公司、企业车用燃油及相关产品的研发部门、第三方评价部门等。在本技术研发过程中，和多家企事业单位进行了应用合作，包括与中国环境科学研究院机动车排污监控中心进行了深度合作，并在其对北京周边地区市售燃油清净性抽检过程中进行应用；与河南郑大嘉源环保技术有限公司、河南嘉观工程技术咨询有限公司等进行产学研合作，对该燃油清净性快速检测技术进行持续优化。目前团队正与相关单位进行积极对接，预计近一年实现成果转化 1-2 项。

效益分析：本技术是基于沉积物图像识别的车用燃油清净性快速检查技术，除模拟设备外，仅需一台高清摄相机和一台计算机图像系统，有明显的成本优势；且本技术具备较高的清净性评价效率，是传统沉积板法的 2 倍，大大降低了劳务成本。另外，传统收集板增重法精度比较低（60%~70%），须进一步采用 M111 发动机台架测试来判定，成本较高（大约 6 万元/次）。本技术的判定准确率会达到在 90%以上，大大降低了对 M111 台架试验的依赖，结果判定方面带来显著的经济效益。

47、间歇式弱超声强化废水生化处理关键技术

所属院系：生态与环境学院

成果简介：本技术成果适用于废水生化处理领域，能够高效强化废水污染物去除和促进剩余污泥减量，对 COD、氨氮和总磷去除效果的提升率不低于 10%、6%和 12%、剩余污泥削减率不低于 25%、溶解氧需求削减率不低于 20%、处理负荷提高率不低于 25%，新增运行能耗费用控制在 0.3~0.6 元/吨水。该技术创新点在于间歇式弱超声提高了活性污泥微生物代谢活性，微生物物质代谢对增殖取得权衡优势，实现废水污染物强化去除与剩余污泥减量的双重目标；同时，其优势还在于降低废水生化处理工艺的氧气需求量并提高废水处理负荷，实现了弱超声电能对供氧电能的置换。此外，该技术所需装备占地小、改造方便、操作简单，在废水生化处理工程提标改造中具有显著的技术优势和巨大的应用空间。

应用情况：本技术成果满足国家对深入进行水环境和水生态保护的技术需求，应用场景包括城市污水处理厂和工业废水处理厂/站的新建、改扩建（提标改造）。目前，本技术成果正在筹划与我省黄淮实验室进行深度合作研发，预期将在黄淮实验室资助下选定城市污水处理厂和行业废水处理厂进行多场景更大规模的中试放大试验，研究该技术的规模放大效应与运行参数的优化，基于规模放大条件下的效果与降耗进行技术装备的升级改造。本技术成果将优先向黄淮实验室进行技术转化，形式包括转让和合作开发（技术及其装备的迭代升级），预期应用场景十分广阔。

效益分析：本技术成果在应用阶段的投入包括专利化成套装备和连接管道及其配件，土建部分仅包括成套设备的钢混基础底座，日常运行费用仅包括弱超声发生器和离心泵的电费，因其操作简单而无需额外人力投入。预期该技术对废水 COD、氨氮和总磷去除效果的提升率不低于 10%、6%和12%，对剩余污泥的减量率不低于 25%，对溶解氧供给量的削减率不低于 20%，对处理负荷的提高率不低于 25%，新增运行能耗费用控制在 0.3~0.6 元/吨水。

48、工业含VOCs废气低碳高效净化技术

所属院系：生态与环境学院

成果简介：该技术是一种新型的挥发性有机物（VOCs）处理装置，将污染治理与能源回收相结合，实现资源化利用。其功能用途是高效去除工业废气中的 VOCs，同时回收电能，适用于化工、印刷、喷涂等行业的废气处理。系统对低浓度VOCs（<5000 ppm）去除率可达 90%-98%，且能稳定输出0.2-0.6 V 电压，能量回收效率约为 5%-15%。该技术通过微生物电化学系统与生物电化学系统的耦合，不仅作为能量回收装置，还可增强废气处理效果；同时，其输出的代谢副产物优化了生物滴滤塔的微环境，提高降解效率，具有能量回收功能，运行成本低、处理效率高、二次污染小的优势，技术从装置构型、运行以及限制因素进了系统性的分析，建立多模块耦合系统，相比催化燃烧技术碳排放量可降低 80 %以上，同时回收利用 VOCs 降解过程中产生的化学能，实现工业有机废气处理行业的减污降碳，为低碳工业和绿色发展提供了重要支持。

应用情况：该技术可用于含有多组分、低浓度 VOCs 的工业废气高效净化，利用多系统耦合实现运行系统运行性能强化和在线监测，大幅度降低系统的能耗和碳排放量，适用于多场景工业环境。广泛适用于化工、制药、食品加工、喷涂和印刷等行业，尤其适用于低浓度、大风量的有机废气治理。随着技术的拓展，将在工业领域的应用范围持续扩大，特别是在低浓度、长时间运行需求的场景中，表现出经济高效和绿色环保的突出优势。

效益分析：该技术处理工业有机废气在经济性、能耗和环境影响方面具有显著优势。运行成本方面，运行成本约为10-30 元/千立方米废气，远低于化学法的 50-100 元/千立方米和热氧化法的 100-200 元/千立方米。能耗方面，平均能耗为 0.2-0.5 kWh/千立方米，显著低于化学法的 1-2 kWh/千立方米和热氧化法的 5-10 kWh/千立方米。污染物去除率方面，该技术对低浓度废气的去除率达 80%-95%，在处理易降解气体时可高达 99%，此外处理过程无二次污染，远优于化学法需频繁更换吸收液且产生废液的情况。

49、太阳能吸附式卧室风幕空调系统

所属院系：土木工程学院

成果简介：本发明涉及一种太阳能吸附式卧室风幕空调系统，包括集热器、冷凝器、蒸发器、水箱及风幕空调床，所述的风幕空调床包括床体、冷却盘管、风向调节器及风机，本发明将太阳能吸附式制冷与卧室空调结合，设计一套只针对床所在区域进行温度湿度控制的空调系统。该系统电能使用少、节约能源、保护环境、针对性强，能源利用率高，本发明的风幕空调床是在床尾设置进风口，床两侧设置出风口，床体内设置冷却盘管，卧室内的热空气从进风口进入，经冷却盘管冷却为冷空气后从出风口吹出，风向调节器控制冷空气流向，在床体两侧形成弧形风幕，将床体上部空间与卧室其它空间隔开，同时冷空气对床体上部空间进行制冷，达到降温制冷目的，也能实现物理驱蚊。

应用情况：室内空调系统包括客厅空调及卧室空调，由于人在客厅时一般是处于活动状态，因此，客厅空调系统需要对整个客厅内环境的温度、湿度等参数进行控制，而卧室则不同，人在卧室时大部分时间是躺在床上睡觉，只是占用了卧室床的区域，卧室空调只需要对床所在部位进行温度湿度控制即可，而不需要对整个卧室进行温度、湿度控制，但是现有的卧室空调系统仍然是对整个卧室进行温度湿度控制，卧室空调对床以外的区域进行的温度湿度控制完全属于无用功，这就造成了大量的能源浪费。

为了克服现有技术问题的不足，本发明提供了一种太阳能吸附式卧室风幕空调系统，它是利用吸附式制冷原理，在卧室设计一套只针对床所在区域进行温度湿度控制的空调系统，利用吸附式制冷原理，电能使用少、节约能源、不存在氟利昂破坏大气层问题、保护环境，只对床所在区域进行温度湿度控制，针对性强，能源利用率高，减少不必要的无用功。而卧室空调只在夜晚使用，符合太阳能吸附式制冷规律，能源利用率高。

效益分析：本项目将太阳能集热器及卧室空调的特点结合起来，开发了一种仅利用太阳能，即可满足卧室空调的系统。该项目可以应用在我国广大农村地区、城郊结合部等太阳能集热器便于安装的场合，具有量大面广的特点。由于本项目是利用了太阳能制冷，所以具有很强的节能效果，推广应用后，简单估算年节约 300 亿 KW.h。

50、耐盐耐低温植物乳杆菌在低温贮藏中的应用

所属院系：农学院

成果简介：低温是保证食品原料、加工和成品质量最重要的手段之一。我国低温预制品、微冻水产品、冷冻食品的生产和销售居世界前列，但这一类食品在生产销售过程中无法避免出现反复冻融状态，由于耐低温微生物在长期进化的过程中形成抗多种胁迫的能力，能够在低温条件下缓慢生长，甚至在冷冻条件下仍以亚致死状态长时间内保持代谢活性，在反复的冻融下甚至能恢复致病能力，而且耐冷的微生物还可能分泌出耐低温的酶类，在低温和冷冻条件下分解食品中的蛋白或脂类，造成食品品质慢慢下降，为冷藏和冷冻食品带来严重安全隐患，因此耐低温病原菌的控制一直是冷藏和冷冻食品原料及成品安全的难题。本发项目属于生物技术领域，涉及一株抑制病原菌的耐盐耐低温弯曲乳杆菌及其在食品冷链反复冻融保藏中的应用。

主要作用：

- 1.抑制病原菌；
- 2.低温或反复冻融条件下抑制病原菌；
- 3.延长冷冻产品在冷藏、微冻或冷冻条件下的保藏期；
- 4.延长冷冻产品在反复冻融条件下的保藏期。

应用情况：

应用场景：抑制病原菌的耐盐耐低温弯曲乳杆菌及其在食品冷链反复冻融保藏中的应用。

应用合作情况：相似成果已经通过技术合作与河南星越吉宏都市农业科技发展有限公司形成了合作。

转化情况：

2023 年，一株抑制病原菌的耐盐耐低温弯曲乳杆菌及其在食品冷链反复冻融保藏中的应用（ZL 202110515666.0），以 60 万元转让给河南星越吉宏都市农业科技发展有限公司。

效益分析：低温预制品、微冻水产品、冷冻食品在生产销售过程中无法避免出现反复冻融状态，由于耐低温微生物在长期进化的过程中形成抗多种胁迫的能力，能够在低温条件下缓慢生长，甚至在冷冻条件下仍以亚致死状态长时间内保持代谢活性，在反复的冻融下甚至能恢复致病能力，而且耐冷的微生物还可能分泌出耐低温的酶类，在低温和冷冻条件下分解食品中的蛋白或脂类，造成食品品质慢慢下降，为冷藏和冷冻食品带来严重安全隐患，因此耐低温病原菌的控制一直是冷藏和冷冻食品原料及成品安全的难题。利用本项目涉及的耐低温乳酸菌可有效抑制病原菌，延长货架期。

51、功能性乳酸菌在苜蓿青贮生产中的应用

所属院系：农学院

成果简介：

功能用途：选育的功能性乳酸菌在苜蓿青贮生产中提质减排效果明显。

技术指标：能够显著降低青贮饲料 pH 值和氨态氮含量，提升发酵品质，减少青贮过程中 CO₂、CH₄和 N₂O 的产生量。

技术创新点与优势：本研究所筛选菌株不仅具有较强抑菌活性，且酸化苜蓿粉（DM 为 33.3%）性能较好，可以提高苜蓿青贮品质，同时减少青贮过程中温室气体的产生量，且使用成本低于进口和国产苜蓿青贮添加剂。

应用情况：在河南合博草业有限公司、郑州田园牧歌草业有限公司和兰考绿康农业科技有限公司进行苜蓿青贮生产应用示范，该菌株能够有效减少青贮过程中氨态氮的生成，与生产用商业菌株相比减少干物质损失率 4.53%，每吨增收 36.24 元，同时减少 CO₂、CH₄和 N₂O 排放量分别为 624.90 L、0.02 L 和 6.76 L（以产气量峰值时间点计算）。

效益分析：10 万亩（28 万吨）青贮可为企业节本增收 1000 万元，减排 CO₂、CH₄和 N₂O 分别为 1.75×10⁸ L、5.18×10³ L 和 1.89×10⁶ L。

52、铝工业赤泥土壤化修复技术

所属院系：化工学院

成果简介：赤泥是氧化铝生产过程中产生的大宗工业固废，我国赤泥累积堆存量已超过 14 亿吨。虽然已有许多赤泥减量化和资源化的综合利用技术，如赤泥做建筑材料、回收有价元素、用于环境修复等，但赤泥消耗量相当有限，其综合利用率不到 10%，缺乏规模化的有效处置方式。土壤化修复是实现赤泥规模化处置及堆场无害化修复的有效途径，开发了废弃生物质调控的土壤化改良技术。以废弃生物质为原料，原料来源丰富、成本低、绿色环保，通过水热处理和养分负载，提高生物质炭化度、增加表面酸性官能团、附产有机酸液、养分含量，同步调控赤泥碱性、有机质、土壤特性等。通过盐碱调控、团聚体构建、养分调理等实现赤泥的快速土壤化，形成了多固废协同调控的赤泥土壤化生态修复技术，实现修复后赤泥土壤基质 pH 值小于 8，土壤指标达到旱地 I 级标准。本技术已完成室外大田试验和赤泥堆场试验，并与联合企业开展了工程示范建设，赤泥堆场植被绿化覆盖率达到 95%以上。

应用情况：基于开发赤泥土壤化调控技术，在中铝矿业赤泥库开展工程示范应用，完成了 10 万吨赤泥堆场生态修复工程示范建设，工程示范按计划完成了赤泥摊铺、赤泥翻耕、基质拌和、土壤熟化、耐性作物种植及养护工作，赤泥经土壤化调控具备植被生长功能，目前已种植植被的示范区赤泥土壤肥力高于旱地 I 级标准，植被绿化覆盖率大于 95%，在赤泥堆场上构建了可持续、稳定的植被群落。项目的实施提高了赤泥生态功能恢复，改善赤泥堆场生态环境。技术成果指标稳定，效果显著，适用性强，技术适用于在氧化铝企业的赤泥堆场及矿山生态修复领域推广应用。

效益分析：本技术可以为我国赤泥大规模消纳提供技术方案，有利于改善了赤泥堆场及周边生态环境。赤泥堆场生态修复后可种能源植物等经济作物，项目实施的利润约 800 元/亩。除植经济作物收益外，还可以增加碳汇，固碳总量 48.9 t/a，每年固碳收益约 3000 元/公顷。

53、动物粪便和秸秆混合堆肥的高效处理混合菌剂

所属院系：农学院

成果简介：

功能用途：动物粪便和秸秆混合堆肥高效处理

技术指标：

- 1.接种混合菌剂可以延长 60℃ 以上高温的时间；
- 2.总氮含量增加量 5%；
- 3.电导率 EC 值为 2.09 mS/cm；
- 4.种子发芽率及种子发芽指数（GI）分别提高。

技术创新点：

- 1.效果良好的菌剂：课题组筛选到纤维素酶活性高、多酚氧化酶活性强、蛋白酶活性高、耐极端环境，快速生长，纤维素降解菌、木质素降解菌和除臭耐高温菌。
- 2.混合菌剂适用于夏季和冬季动物粪便和秸秆混合堆肥，提高堆肥质量和效率。

应用情况：

- 1.2022 年青海省西宁市蔬菜技术中心的合作中试，在青海省有机肥厂合作发酵有机肥 120 吨，中试效果良好，专利正在申请。
- 2.2024 年与青海八眉猪厂合作进行八眉猪粪便的综合处理，首批试验 15 吨粪便的处理，本研究工作正在进行。

效益分析：秸秆和粪便的综合利用是社会效益及生态效益大于经济效益的工作，很大程度上是基于政府的支持及生态环保的要求。但是近年来有机肥生产及销售在设施农业高端农业的应用正在逐步推开，因此养殖户家主动进行粪便处理的需求也在增加。

54、一株植物乳杆菌及其在低温青贮中的应用

所属院系：农学院

成果简介：本发明公开了一株植物乳杆菌及其在低温青贮中的应用。本发明所提供的植物乳杆菌具体为植物乳杆菌(Lactobacillus plantarum) QH1-313，其在中国典型培养物保藏中心的保藏编号为 CCTCC NO：M 2015252。本发明所提供的植物乳杆菌(Lactobacillus plantarum)QH1-313CCTCCNO：M 2015252 具有耐高低温、耐盐、耐酸碱等抗逆性，并在低温青贮(5℃)过程中迅速繁殖并产酸降 pH，有效的抑制有害杂菌的生长或产生，粗蛋白质、粗脂肪、粗纤维等营养成分有效保留，非营养物质如粗灰分成分降低，达到长期保存青贮饲料的效果。

应用情况：

应用场景

本发明的植物乳杆菌(Lactobacillus plantarum)QH1-313主要应用于农业领域，特别是在青贮饲料的制作和保存过程中。青贮饲料是一种通过发酵过程保存的饲料，广泛应用于畜牧业，尤其是奶牛和肉牛的饲养。QH1-313 的耐高低温、耐盐、耐酸碱等抗逆性使其能够在各种环境条件下稳定发挥作用，特别是在低温青贮（5℃）过程中，能够迅速繁殖并产酸降 pH，有效抑制有害杂菌的生长，保持饲料的营养价值。

应用合作情况

QH1-313 为饲料工业和畜牧业提供了一种新的解决方案。

这种菌株可以与饲料加工企业合作，将其作为添加剂加入到青贮饲料的制作过程中，以提高饲料的质量和保存期限。此外，农业科研机构 and 大学可以与这些企业合作，进行进一步的研究和开发，以优化 QH1-313 的应用效果，并探索其 在其他农业领域的潜在用途。合作还可以扩展到国际层面，将QH1-313 推广到全球市场，帮助提高全球畜牧业的饲料质量和

经济效益。

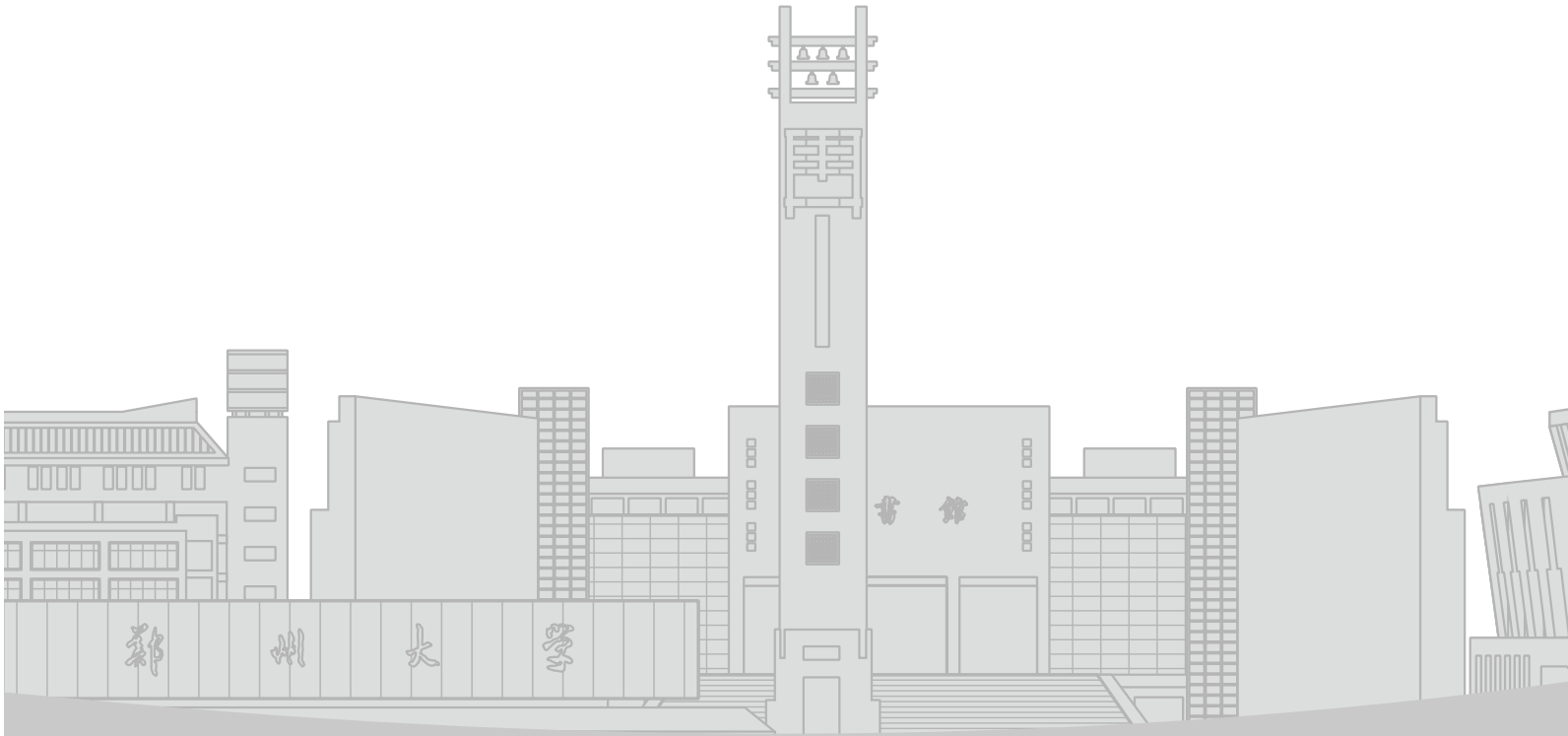
转化情况

通过与中国典型培养物保藏中心的合作，QH1-313 的菌株已经被正式保藏，编号为 CCTCC NO：M 2015252，这为后续的研究和商业化提供了法律和技术上的支持。初步结果显示，使用 QH1-313 的青贮饲料在营养成分保留和非营养物质降低方面表现优异，有助于提高饲料的营养价值和动物的健康水平。随着研究的深入和市场的拓展，QH1-313 的应用范围有望进一步扩大，包括但不限于其他类型的饲料发酵、食品工业以及生物技术领域。

效益分析：QH1-313 作为一种抗逆性强的菌株，能够在低温条件下迅速繁殖并产酸降 pH，有效抑制有害杂菌生长，减少饲料腐败风险。其投入主要包括菌株的培养、保藏以及在青贮过程中的应用成本。

产出方面，QH1-313 的应用能够显著提高青贮饲料的品质，保留粗蛋白质、粗脂肪、粗纤维等营养成分，同时降低非营养物质如粗灰分成分，达到长期保存青贮饲料的效果。这不仅提升了饲料的营养价值，还有助于降低畜牧业的成本，提高养殖效率。根据市场研究，中国植物乳杆菌市场规模达到约 50 亿元人民币，且市场仍在持续增长，表明 Qh1-313 的应用具有较好的市场前景和经济价值。此外，全球植物乳杆菌市场规模于 2022 年达到约 50 亿美元，并预计在未来五年内将以每年 7% 的速度增长，进一步证实了其潜在的经济效益。

五、高新技术改造传统产业



五、高新技术改造传统产业（共22项）

- 1、基于超高性能混凝土（UHPC）的新型桥面板结构
- 2、己二酸二甲酯低压加氢制备1,6-己二醇高活性工业催化剂
- 3、催化羟基选择性氧化制有机酸（酯）及其分离纯化技术
- 4、高隐藏荧光基印刷防伪标签产业化
- 5、一种装配式箱型房屋楼盖结构及其施工方法
- 6、AR眼镜辅助车辆线束支架安装系统
- 7、面向精密磨削加工的多功能主动在线测控系统
- 8、深度强化学习驱动的可变拼箱与柔性调度平台
- 9、基于知识-数据双驱动的排水管道力学性能评估
- 10、基于车桥耦合振动的大跨度桥梁钢结构损伤识别及维护应用技术研究
- 11、基于自适应决策模型的制造服务优选技术
- 12、典型化工生产装置智能优化控制成套技术
- 13、高性能Delta直驱机器人系统研究
- 14、同向环形绕组四面体直线电机技术研究
- 15、高转矩密度同向环形绕组双转子轴向磁通永磁直驱电机研究
- 16、面向高端装备先进结构设计的特征驱动拓扑优化技术
- 17、一种古建筑施工砍砖装置
- 18、一种古建青砖筛砖装置
- 19、一种古建筑挂瓦施工辅助装置及方法
- 22、原油输送磁力水环减阻增输技术研究及产品开发
- 21、一种高铁接触线覆冰的清除装置
- 22、一种实现拉索破断预警的方法

1、基于超高性能混凝土（UHPC）的新型桥面板结构

所属院系：土木工程学院

成果简介：基于超高性能混凝土（UHPC）优异的力学性能及耐久性，研发了钢-UHPC 轻型组合桥面-解决正交异性钢桥面疲劳开裂和铺装层破损难题、UHPC 组合桥面板-解决传统钢-混组合梁自重过大及负弯矩区易开裂难题、空腔UHPC 新型桥面板结构-解决传统钢便桥自重大、造价高及耐腐蚀性差的难题。基于 UHPC 的新型桥面板结构将解决不同桥梁结构中的常见病害难题，实现桥梁结构轻质、高强、快速架设及经久耐用的目的。

应用情况：基于超高性能混凝土（UHPC）的新型桥面板结构将应用于正交异性钢桥面、大跨钢梁桥及海上便桥结构。目前已和湖南大学、黄河勘察规划设计研究院、上海公路桥梁集团、河南省豫浙高速公路有限公司、中交第二航务工程局有限公司、河南省沁伊高速公路有限公司等合作，将其应用于湖南洞庭湖特大桥、武汉军山长江大桥、沁伊高速跨黄河特大桥、丹江口小三峡特大桥等实际工程。目前，已和浙江兴土股份有限公司签订协议，共建新材料与桥梁临时结构研发中心（总经费不低于 300 万），后续将 UHPC 空腔桥面板结构进行技术转化并应用于浙江跨海特大钢便桥结构，目前已建立 UHPC 空腔桥面板结构生产线并进行了批量生产。

效益分析：基于 UHPC 的新型桥面板结构将解决不同桥梁结构中的常见病害难题，实现桥梁结构轻质、高强、快速架设及经久耐用的目的，大幅降低桥梁结构全寿命成本和运维期管养费用，推广价值显著。

2、己二酸二甲酯低压加氢制备1,6-己二醇高活性工业催化剂

所属院系：化工学院

成果简介：郑州大学绿色化工研究所通过探究催化材料的构效关系，进而改进催化剂配方与制备方法，实现了高活性高稳定性铜基催化剂的制备，其催化反应压力在国外现有技术（6-8 MPa）的基础上降低至2.3-3 MPa，反应温度由230℃降低至 190-210℃，氢酯摩尔比降至 150 以下，不仅显著提高了工艺的安全性，还大幅降低了 1,6-己二醇的生产能耗和碳排放。此外，在此基础上，课题组还对于己二酸二甲酯低压加氢催化剂制备及成型、己二酸二甲酯加氢工艺优化以及相关产品的分离提纯等进行深入研究，得到了系统、详实的基础数据和工艺控制参数，已初步完成单管中试。

应用情况：郑州大学绿色化工研究所开发的低压催化加氢生产 1,6-己二醇的工艺条件与草酸二甲酯加氢制备乙二醇要求较为吻合，现有乙二醇工业装置基本能够满足该项目的中试实验研究和工业化生产需求。另外，也可为相关企业提供更节能先进的己二醇生产技术，有利于进一步完善企业产业结构，提高企业创新力、竞争力和抗市场风险能力。

效益分析：本项目上游己二酸、甲醇等原料的产能较大，原材料市场供应充裕，下游应用领域广泛，市场潜力巨大，且与原材料相比，1,6-己二醇产品的利润附加值较高，具有较为显著的经济效益。

3、催化羟基选择性氧化制有机酸（酯）及其分离纯化技术

所属院系：化工学院

成果简介：催化羟基选择性氧化制有机酸（酯）是化学品合成和制药工业中一类重要的基础过程。本成果技术可以用于乳酸（酯）、 α -酮酸（酯）、环己烷二甲酸（CHDA）、2,5-呋喃二甲酸（FDCA）等医药、化工领域重要有机酸（酯）的合成。本技术能够实现温和条件下（反应温度<100℃）催化羟基化合物高选择性（选择性>98%）氧化制备有机酸及其酯（收率>95%）。同时，提供配套的有机酸（酯）高效分离纯化工艺。该技术创新性地采用氢键诱导羟基活化策略进行催化剂理性设计，降低羟基氧化反应能垒。与传统催化体系相比，本技术具有能耗低、过程绿色、有机酸（酯）选择性和收率高等优势，同时，催化剂成本低，容易合成，利于推广应用。

应用情况：该成果技术主要应用于催化羟基化合物选择性氧化制有机酸（酯），具体可应用于乳酸（酯）、 α -酮酸（酯）、环己烷二甲酸（CHDA）、2,5-呋喃二甲酸（FDCA）等医药、化工领域重要有机酸（酯）的合成。目前，该技术已经和相关企业进行了应用合作，效果优异。例如，与宏业生物科技有限公司合作进行了丙三醇制乳酸技术的小规模放大实验（2023年4月至2024年3月，横向合同，15万）；与河南联创化工有限公司合作进行了环己烷二甲酸（CHDA）提纯工艺中试放大（2022年10月至2024年10月，横向合同，120万）。

效益分析：本成果技术提供的高效催化体系显著提升有机酸（酯）的生产效率；同时，废水、废盐产生量极少，减少了废物处理成本；再者，反应温度较低，降低了能耗成本；此外，催化剂为非贵金属多相固体催化剂，成本低且能重复使用，降低了催化剂成本。因此，本项目的实施将显著降低有机酸（酯）的生产成本，具有巨大的经济效益。以乳酸乙酯制丙酮酸乙酯为例，工业级乳酸乙酯原料市场价约 1.5 万/吨，经本技术生产纯化的食品级丙酮酸乙酯市场价约 10 万/吨，催化剂、溶剂等成本投入约 0.25 万/吨丙酮酸乙酯，年产 1000 吨丙酮酸酯生产纯化装置投入约 1500 万，由以上数据可见，即使扣除人力、能耗（低温反应）、三废处理、运营等成本，该过程仍然具有较大的利润空间。

4、高隐藏荧光基印刷防伪标签产业化

所属院系：材料科学与工程学院

成果简介：产品为高隐藏荧光基印刷防伪标签，可以在不同波长的激发光下显示出不同的荧光颜色，同时产品在各类商品的包装材料表面均能很好的附着，具有隐蔽性好、可多样化设计、便于验证的优点。

产品创新点为以下两个方面：

1.技术创新：通过构筑核壳结构引入大吸收截面的活性壳层来促进晶体吸收强度，并通过调控不同层之间激活剂的离子种类，实现不同模式激发下差异性的荧光，得到了广色域、高性能的稀土发光材料。采用低成本、直接便携的印刷技术来实现具有多样化结构的图案化，应用于纸类、酒类、织物防伪等领域。

2.竞争优势：相较于市场上常用的荧光防伪材料，该项目所具有的技术制备的稀土荧光材料的性能好，色域宽，具有多模发光特性，防伪效果高。目前基于稀土荧光材料的图案化方法大都是基于复杂的制备技术，制备成本较高，本项目采用低成本、直接便捷的印刷技术来实现图案化，可以取代依赖模具或者复杂的转印程序的传统工艺，大大降低了生产成本。

应用情况：随产品市场经济的发展，伪造的货币，电子元器件，盗版的电影，未经许可仿制的药物等正在严重损害着市场经济，给消费者和版权持有者带来了巨大的经济损失，甚至给病人带来了巨大的健康损害。Markets AndMarkets 前瞻产业研究院披露，2021 年，全球防伪技术行业市场规模约为 1172 亿美元，预计将会以 12.5%的复合增长率继续增长，至 2027 年市场规模将达到 2376 亿美元。在此背景下，开发信息编码及防伪技术为造假者树立坚固而无法逾越的科技屏障已势在必行。因此，研究能够对外界环境刺激响应的智能光学编码器件在信息加密和防伪领域具有重要意义。面向信息编码及安全防伪技术发展和规模化利用的国家重大战略需求，聚焦防伪技术所面临的瓶颈问题，聚焦在稀土掺杂的 NaYF₄ 基

上转换发光材料的制备及防伪应用研究，在相关研究方面积累了丰富的理论知识和经验。开展的印刷法实现高性能荧光防伪标签在信息安全防伪领域具有广阔的应用前景，通过宽色域多模稀土发光材料、印刷油墨、荧光防伪标签的探究，在相关研究领域取得一些原创性成果。

效益分析：目前，传统防伪编码器件通常缺乏荧光可调性或基于传统硬质或干态存储介质的信息常常以静态形式显示，无法面对日益猖獗的造假技术所带来的挑战。此外，目前的防伪编码器件在使用过程中不可避免地产生裂纹和破损，会导致存储信息的丢失。因此，亟需开发新型的光学编码器件、创新性的加密-解密方式，来提高存储信息的安全等级。在已有的工作基础上，实施多功能光致发光自修复聚合物与透明光学器件的应用研究，为发展新型安全防伪技术提供借鉴及全新的解决方案。

5、一种装配式箱型房屋楼盖结构及其施工方法

所属院系：水利与交通学院

成果简介：近年来国家大力推进装配式建筑的发展,箱型轻钢结构房屋作为一种装配化程度高的结构型式发展迅速,然而无论是传统的集装箱式房屋还是可拆装式箱型房屋(打包箱)都存在楼面结构不连续的问题。

本发明提供一种装配式箱型房屋楼盖结构,解决了箱型结构装配式建筑,楼板结构不连续,结构整体刚度差的问题,而且形式灵活,工业化程度高,施工方便。

应用情况：装配式箱型房屋的应用范围非常广泛，主要包括以下几个方面：临时建筑：如：临时办公场所、会议室、工人宿舍、仓库等。商业设施：在商场、超市、餐饮等行业，由于经营需要经常更换场地，装配式箱型房屋能够方便快捷地实现搬迁。应急救援：在灾害重建、野外作业等应急情况下，装配式箱型房屋可以作为临时住所或指挥中心，提供快速的应急解决方案。公共建筑：装配式箱型房屋可以用作各种公共建筑，如图书馆、展览馆等。生态建筑和艺术领域：随着全球环保意识的增强，装配式箱型房屋在生态建筑和艺术领域也有广泛应用。教育和培训：装配式箱型房屋还可以用作临时学校、培训中心等教育和培训场所，提供灵活的学习和培训环境。餐饮和酒店：它们可以用作临时餐厅、咖啡店、快餐店等餐饮场所，以及酒店和民宿的住宿设施。

目前暂无合作和转化情况。

效益分析：装配式箱型房屋的应用非常广泛，本发明一种装配式箱型房屋楼盖结构及其施工方法有效解决了传统装配式结构整体性差的问题，为装配式箱型房屋提供了更为广泛的应用场景。

该发明的进一步落地将为装配式箱型房屋的多元化发展提供更好的基础，带来更好的经济和社会效益。

6、AR眼镜辅助车辆线束支架安装系统

所属院系：计算机与人工智能学院

成果简介：在车架支架人工焊接作业过程中，针对支架种类繁多、形状各异、位置多变，需要频繁查看图纸所带来的效率低和精度低等问题，本成果聚焦于“面向工业复杂环境的异常检测与辅助安装”基础科学问题，采用先进的多模态大模型、增强现实（AR）等技术，构建“实时检测—模板匹配—AR 显示—智能反馈”四位一体的辅助安装系统。本成果提出了一种任务感知注意力网络 TAANet 用于支架检测，分别编码用于分类的强语义上下文，同时学习更多用于回归的结构信息，从而在特征级别上将两个任务解耦，提高模型的检测精度。通过实时检测和识别车架上不同支架种类及其安装位置，通过 AR 眼镜向工人提示已安装、未安装以及安装错误的支架，从而显著提升安装效率和准确率，减少人为错误，确保安装质量。

应用情况：该成果已成功应用于宇通车架支架安装任务，通过融合基于深度学习的目标检测算法和 AR 显示技术，确保系统能够在复杂车间环境下精准识别和反馈安装状态，辅助工人实现快速准确的支架安装。本成果计划应用于宇通新能源电池表面缺陷检测，同时可推广应用于其他生产制造车间、装配线等领域，为工业生产的智能化升级提供有力支持。

效益分析：该成果的投入包括研发资金、技术团队以及先进的 AR 技术支持。产出方面，项目成功研发出高精度、高效率的 AR 辅助定位系统，该系统能显著提升车架线束支架的安装精度与速度。在市场份额方面，由于该系统具备显著的技术优势和应用效果，产品可在智能制造、汽车制造及电子行业，展现出强大的市场竞争力与广阔的应用前景。随着智能化生产需求的不断增加，预计市场份额将进一步扩大。

7、面向精密磨削加工的多功能主动在线测控系统

所属院系：机械与动力工程学院

成果简介：本项目研发的多功能磨加工主动在线测控系统（主要包括主动测量装置和主动控制仪），是一款集精密测量、智能控制与数据处理于一体的高性能系统，广泛应用于磨削加工过程中的主动测量与控制。系统能够精准测量磨削加工工件的尺寸误差和形状误差，自动调节磨削参数，实时显示加工误差并提供调整建议，支持多台阶工件的连续测量。其技术创新主要体现在新型测量装置与驱动技术、基于ARM 嵌入式技术的模块化设计、多线程数据处理与实时动态显示功能，以及圆度误差评定功能，加工精度控制在 $2\mu\text{m}$ 以内。通过高速数据采集与实时处理，确保测量精度和加工效率，提升系统的稳定性与扩展性。该系统具有高精度、高稳定性和良好的操作性，能够有效提高磨削加工过程的自动化水平和加工质量。

应用情况：多功能磨加工主动在线测控系统可以广泛应用于精密磨削加工领域，尤其在机械制造、汽车、航空航天及军工等行业的数控磨削加工中，解决了传统测量仪器在精度和自动化方面的不足。项目组投入小批量产品生产，已在一汽、二汽、上海机床厂制造企业进行测试和应用，市场反响良好。项目的成功实施不仅促进了企业的技术升级和市场推广，也填补了我国在主动测量技术领域的空白，推动了相关行业的技术进步。

效益分析：本项目的实施为企业和行业带来了显著的经济与社会效益。嵌入式多功能磨加工主动在线测控系统的研发填补了我国在高端主动测量控制技术领域的空白，突破了传统仪器的技术瓶颈，显著提升了磨削加工过程中的精度和效率，降低生产成本。该系统能够实现加工过程中的实时监控与自动化控制，提升了产品整体质量，减少了因加工误差导致的废品率。其次，项目推动了相关行业技术的进步，为企业提供了更加高效的加工工具。项目成果取得了良好的市场反响和经济效益。通过技术转化和市场推广，本项目为企业带来了持续的经济收益增长并产生了长远的社会效益。

8、深度强化学习驱动的可变拼箱与柔性调度平台

所属院系：管理学院

成果简介：

拼箱与调度功能用途：将多个货主的小票货物拼装成整箱运输，运用调度技术对拼箱进行调度，提高集装箱利用率，降低运输成本，适用于货量不大的众多客户。**技术指标：**主要考量拼箱准确率、货物匹配度、装卸效率、调度时效性、客户满意度等，保障货物准确装配及按时流转。

技术创新点：运用智能算法优化货物搭配，借助物联网实时追踪货物状态辅助拼箱决策。**优势：**能整合零散资源，为客户节省运费；通过精准调度可缩短运输时间，提升物流整体效率；借助创新技术让拼箱更科学合理，增强市场竞争力，在现代物流中发挥重要作用，利于资源集约与高效配送。

应用情况：本技术可应用于中欧班列拼箱与调度，目前已与郑州班列达成初步合作意向，本技术可应用于中小企业货物出口：许多中小微企业，订单量不大、货物体积小，单独租赁整柜成本过高。通过拼箱服务，它们能将货物与其他多家企业的货物拼装在一个集装箱内，共享运费，极大降低运输成本，使得小微企业也能顺利参与全球贸易。

本技术还可应用于跨境电商拼箱调度，跨境电商每天产生海量碎片化订单，单个包裹的商品数量、体积都不大。拼箱能将众多卖家的包裹集中起来，批量运往目的国，之后再由当地物流商分拣派送。这不但削减了国际运费，还能凭借规模效应，争取更快的物流时效，提升消费者购物体验，像中国发往全球各地的跨境电商包裹，大量采用拼箱方式运输。

效益分析：拼箱与调度投入主要包括人力、物力、时间及信息系统建设成本。人力用于货物整理、运输计划与协调；物力涵盖集装箱、设备等购置与租赁。时间成本体现在拼箱过程及调度安排上，信息系统建设则为实现高效管理。产出方面，经济效益显著。拼箱降低单位运输成本，提高资源利用率，吸引更多客户，增加业务量。同时，提升服务质量，保障货物安全与及时送达。社会效益上，促进贸易发展，减少环境污染。从投入产出比看，拼箱与调度通过优化资源配置、提高效率，以相对低的投入获得高回报，对企业和社会发展都具有重要意义。

9、基于知识-数据双驱动的排水管道力学性能评估

所属院系：水利与交通学院

成果简介：一种基于知识-数据双驱动的排水管道力学性能评估方法，其中具体包括:构建排水管道弹性力学基本方程以及边界条件，利用排水管道足尺实验和有限元分析软件分别获取排水管道实测数据和模拟数据，采用合成少数过采样技术对其进行扩增，并将基于扩增的数据输入基于知识-数据双驱动的神经网络并利用排水管道弹性力学基本方程以及边界条件对其进行参数优化训练，通过获取排水管道的真实数据并将其输入训练好的基于知识-数据双驱动的神经网络进行模拟，得到排水管道各处的位移值、应力值以及应变值，并依据混凝土弹性屈服强度对排水管道力学性能进行评估；该方法能有效对排水管道的力学性能进行评估，提高了评估排水管道力学性能的能力。

应用情况：

一、应用场景：

- 1.城市排水系统：该专利方法可以用于评估城市排水系统的力学性能，包括在不同威胁（如极端降雨、构件故障等）情况下的系统弹性和可持续性。
- 2.排水管道维护：该方法能有效对排水管道的力学性能进行评估，提高了评估排水管道力学性能的能力。
- 3.管道设计和施工：可以用于新设计管道的精确计算，对在役管道的力学状态进行精准评估

二、应用合作情况：

- 1.郑州大学：该专利由郑州大学申请，技术研发人员包括方宏远、王念念、马铎、狄丹阳、李斌等。

三、转化情况：

- 1.专利授权：该专利已经获得授权，专利号为202311232569.6，授权公告号为 CN117216919B。

效益分析：

一、经济效益分析：

- 1.投资回报与成本控制：排水管道力学性能评估方法的实施可以减少因管道故障导致的维修成本，延长管道使用寿命，从而提高投资回报率和成本效益。
- 2.减少经济损失：良好的排水系统可以减少因洪涝灾害导致的财产损失，保护居民的财产和人身安全。
- 3.促进经济发展：排水系统的优化可以吸引更多的投资和商业活动，推动区域经济增长。

二、社会效益分析：

- 1.提高生活质量：稳定可靠的排水系统可以减少因洪涝灾害导致的安全隐患，保护居民的财产和人身安全，提高居民的生活舒适度和幸福感。
- 2.改善交通条件：通过减少积水现象，排水管网还可以改善城市的交通条件，提高通行效率等。

10、基于车桥耦合振动的大跨度桥梁钢结构损伤识别及维护应用技术研究

所属院系：土木工程学院

成果简介：该成果基于车桥耦合振动理论，融合位移影响线、小波包分解、优化神经网络和深度学习等技术的优点，开展大跨度桥梁钢结构损伤位置和损伤程度的识别，该方法已成功应用于郑州桃花峪黄河大桥中。桃花峪黄河大桥主桥为超大跨径自锚式悬索桥，在大跨度钢结构桥梁中具有显著代表性，该方法的成功应用说明了其适用性及广泛的应用前景。该项目的研究成果解决了大跨度桥梁钢结构损伤识别方面的诸多难题，可为今后同类桥梁的建设和运维提供有力支持。

应用情况：该成果以郑云高速桃花峪黄河大桥—大跨度钢箱梁自锚式悬索桥为依托对象，分别在河南高速公路发展有限责任公司桃花峪黄河大桥分公司和河南交通投资集团有限公司工程技术部进行推广应用，获得了用户单位的一致肯定，产生了良好的经济和社会效益。其中该项目成果的一项发明专利“一种梁拱组合桥吊杆初张拉力的计算方法”以“实施许可”方式完成了技术转化，技术转化到账 20 万元。

效益分析：该成果提出基于车桥耦合振动的大跨度桥梁钢结构损伤的识别方法。该方法可快速准确地识别结构损伤位置与损伤程度，能够节约检测成本和后期维护费用，减少了能源的消耗和碳排放，确保了环保工作。为桥梁的运营维护提供便利，节约维护成本，预计在该大桥的全寿命周期内可节省投资 5000 万元以上。

该成果为大跨度桥梁钢结构损伤识别方法的应用提供了重要的技术支持。结合已有的桥梁健康监测系统，综合运用桥梁日常健康监测数据，实现基于车桥耦合振动桥梁结构损伤的快速识别，并针对识别出来的损伤位置采取更换、加固、维修等维护措施。大幅节约检测和养护费用，并减少由于桥梁定期检测造成的交通拥堵和延误，提高运输效率，产生明显的社会效益。

11、基于自适应决策模型的制造服务优选技术

所属院系：网络空间安全学院

成果简介：针对智能制造平台服务优选模型自适应能力不足和求解算法效果不佳的问题，对服务优选模型及其求解方法进行研究，建立兼顾三方参与主体的优选模型，设计适用于制造资源配置的 QoS 均衡算法并进行验证。建立多主体制造服务优选（SCOS）模型，提出一种新的自适应 SCOS 优选决策方法，基于该决策方法设计了新的罗盘超启发算法（COHH），对多主体 SCOS 模型进行求解。多主体 SCOS 模型综合考虑用户、平台管理方和服务提供方的利益诉求；自适应 SCOS 决策方法通过控制层与问题层决策子系统协同，在线学习各子系统性能表现并动态选定子系统完成现阶段决策；所提超启发 SCOS 算法的控制层采用参考向量指导下的多维评估和阈值适应选择方法，协同问题相关的决策子系统实现多主体利益兼顾的高目标制造服务优选。验证实验结果表明，当求解问题复杂程度和优化目标变化时，无需改变控制层策略即可快速适应，且求解质量优于明显现有算法

应用情况：该技术已应用于河南省锋恩电气有限公司和河南省瑞弗莱有限公司的智能制造平台中。通过自适应决策模型，以上两个离散型制造企业能够快速响应复杂的业务需求和动态变化的运行环境，从决策准确率、服务 QoS 多方面证明情景感知的优势和可行性。本技术通过实时获取制造任务和制造服务变更，同步更新制造任务网络和制造服务网络，触发动态调度算法，完成动态匹配边的重构；基于负载队列模型对 QoS 进行动态评估，以负载和动态 QoS 为优化目标，将最优制造服务组合问题转化为制造服务网络中最短路径的搜索，实现制造服务的动态调度。

效益分析：本技术在制造企业的应用，可带来如下方面的效益：提升生产效率和响应速度：通过自适应决策模型，企业可快速适应动态环境，实现制造任务的动态调度，提高制造服务组合的动态适应能力；优化资源分配和调度：对服务质量 QoS 指标的动态评估，有助于将制造服务组合问题转化为制造服务网络中的路径搜索问题，实现其动态调度；提高服务质量和客户满意度：采用自适应决策模型可提升制造任务执行成功率，保证服务质量的同时，为用户提供更好的体验；降低生产成本：通过生产和资源分配的优化，减少不必要的浪费，降低成本；增强系统灵活性：该自适应技术可快速适应动态环境，更具灵活性；提高决策的智能化水平：通过机器学习技术，构建具有自主决策能力的智能体，提高制造企业的自主决策能力。

12、典型化工生产装置智能优化控制成套技术

所属院系：机械与动力工程学院

成果简介：本项目属于典型化工生产过程技术领域的智能优化控制成套技术与工业应用。本项目技术要点是研发 PID 回路性能诊断与参数整定技术、智能控制技术、机理模型软测量技术、机理模型预测控制技术、智能实时优化技术等技术，开发相应的具有自主知识产权的软件体系（PACROS：PIDTuning, IPC, OBS, APC, IRT0），综合成为面向大型复杂流程工业集监控、整定、控制、优化为一体的智能优化控制技术，提高石油化工生产过程的操作水平、提高高附加值产品收率、节能降耗减排；提高企业的经济效益和社会效益，实现支持模型库、算法库、知识库等技术的智能优化控制系统。以 Unipol 聚丙烯装置、重整芳烃装置和加氢裂化装置等大型石油化工生产装置为典型的应用对象：实现聚丙烯装置的智能优化控制，提高装置操作的稳定性，提高聚丙烯的产率，降低装置单耗，实现自动牌号切换；实现重整芳烃装置的先进过程控制，提高装置操作的稳定性，提高三苯（苯、甲苯及二甲苯）收率，降低装置综合能耗，提高装置自控率和自动化水平；经过几年的成功运行已验证系统的稳定性、可靠性与先进性，确保装置真正实现“安、稳、长、满、优”状态。

应用情况：该项目围绕能源化工生产单元过程智能建模、运行优化与自动化控制的关键科学问题，突破传统研究思路，创立了适合复杂能源化工过程实际应用的新理论和新方法，相关研究内容获得国家级重大项目，企事业单位重大项目以及各级基金项目的持续支持，研究成果已在多个能源化工装置中得到验证和成功应用，取得了良好的经济效益和广泛的社会效益。

效益分析：针对能源化工生产单元过程单一建模方式存在机理建模“难”、数据建模“窄”的问题，构建了综合生产机理、数据交叉融合特征及注意力机制三因素的能源化工过程深度神经网络建模理论体系，创建了领域知识与生产数据协同驱动的三层次且时空协同的过程模型动态、实时构建方法，总体建模精度超过 90%，为复杂能源化工过程的数字化表征提供了高效的理论支撑。

针对能源化工工艺物料流、能量流、信息流、价值流关系复杂，难以最优调配的难题，构建了复杂能源化工系统多个点位、多个层次、多个量纲、多个尺度的输入和输出信号的关联关系，建立了基于竞争交流膜算法的全局、局部协同的产量优化方法；提出了基于灰色关联分析和信息增益的优化结果决策理论，构建了基于统计和神经网络的全流程自适应过程监测模型。项目成果实现了多种轻油产率提升 0.52%、综合能耗降低 0.32 kgeo/t、监测准确率不低于 95%的效果，为控制仪表提供了准确的控制目标和操作指导。

13、高性能Delta直驱机器人系统研究

所属院系：电气与信息工程学院

成果简介：随着工业自动化和智能制造技术的快速发展，高精度、高速度的机器人系统在食品包装、电子装配和医药制造等领域得到了广泛应用。Delta 机器人以其独特的并联结构和高速运动能力，成为这些领域中的重要设备。然而，传统 Delta 机器人在驱动系统和运动精度方面存在一定的局限性，难以满足日益增长的高性能需求。因此，研究高性能Delta 直驱机器人系统，尤其是提升其运动精度、速度和可靠性，具有重要的工程意义和市场价值。

本项目提出了一种创新的 Delta 直驱机器人，采用直驱永磁同步电机技术，结合高性能控制算法和优化结构设计，显著提升了机器人的性能。所提机器人在重复定位精度、最大负载、较大水平行程方面均持平于国内外现有产品最高水平。

应用情况：本项目研发技术已在郑州润华智能设备有限公司湿巾分拣机器人系统中成功应用：通过引入本项目的直驱 delta 机器人系统，新型的湿巾分拣系统显著提高了湿巾分拣效率，单台设备的分拣速度可达每分钟 150 次以上。直驱电机的转矩密度比传统电机提高了 16.90%，显著增强了机器人的负载能力，能够轻松应对多种规格的湿巾分拣任务。郑州润华智能设备有限公司对 Delta 直驱机器人的性能给予了高度评价，认为其在提升湿巾分拣机器人性能方面发挥了重要作用。客户特别强调了机器人在高速分拣和高精度定位中的优异表现，表示将继续深化与本项目的合作，进一步推广该技术在更多产品中的应用。

效益分析：Delta 直驱机器人在郑州润华智能设备有限公司湿巾分拣机器人中的成功应用，不仅为企业带来了显著的经济效益，还推动了分拣自动化产业的升级，具有重要的经济效益和社会效益。

经济效益：Delta 直驱机器人技术的应用，使湿巾分拣机器人的性能显著提升，市场竞争力增强。近三年，该技术为公司新增销售额 37705.8 万元，新增利润 6032.94 万元。直驱电机的高效率特性和轻量化设计，降低了设备的制造成本和维护成本，进一步提升了利润率。

社会效益：Delta 直驱机器人技术的成功应用，提升了我国在高端机器人领域的技术水平，推动了分拣自动化产业的升级。该技术的推广应用，有助于提高我国智能装备制造业的国际竞争力。高效率直驱电机技术应用显著降低了湿巾分拣机器人的运行能耗，符合国家节能减排和可持续发展的战略要求。

14、同向环形绕组四面体直线电机技术研究

所属院系：电气与信息工程学院

成果简介：随着工业自动化和精密制造技术的快速发展，直线电机作为高精度运动控制的核心组件，在半导体制造、精密加工、机器人等领域得到了广泛应用。然而，传统直线电机在推力密度和推力波动方面存在一定的局限性，难以满足高加速度、高精度运动的需求。因此，研究高性能直线电机系统，尤其是提高推力密度和降低推力波动的技术，具有重要的工程意义和应用价值。本项目结合同向环形绕组推力密度大以及 3s/4p 配合推力波动小的优势，提出了一种创新的 6s/8p 同向环形绕组四面体直线电机。该电机在结构设计和绕组配置上进行了优化，显著提升了性能指标：最大加速度达到 5g，峰值推力高达1477.98N。与同功率的雅科贝思直线电机相比，推力波动降低了 79.1%，推力密度提高了 14.4%，实现了高推力密度与低推力波动的双重优势。

应用情况：本项目研发的四面体直线电机技术已在江西汉驱传动科技有限公司成功应用，具体应用情况如下：采用四面体直线电机作为核心驱动部件，利用其高推力密度和低推力波动的优势，显著提升了激光切割焊接机器人的运动性能。推力波动降低 79.1%，确保了激光切割焊接过程中的高精度定位。电机最大加速度达到 5g，显著提高了加工效率。

效益分析：

经济效益：目前，本项目研发的四面体直线电机技术已在江西汉驱传动科技有限公司成功应用，显著提升了其激光切割焊接机器人的性能。近三年，该技术为公司新增销售额15651 万元，利润 1878.12 万元。四面体直线电机技术的推广应用，带动了上下游产业链的发展，包括电机材料、控制系统、精密制造设备等相关产业，进一步推动区域经济增长。

社会效益：四面体直线电机具有高效率、低能耗的特点，显著降低了运行能耗，符合国家节能减排和可持续发展的战略要求。四面体直线电机技术的研发和应用，创造了大量的就业机会，包括研发、生产、销售和技术服务等岗位。通过项目实施，培养了一批高素质的技术人才，为行业的长远发展提供了人才保障。

15、高转矩密度同向环形绕组双转子轴向磁通永磁直驱电机研究

所属院系：电气与信息工程学院

成果简介：随着工业自动化、新能源汽车和航空航天等领域的快速发展，对高性能、高效率、轻量化电机的需求日益增长。轴向磁通永磁电机因其高功率密度和紧凑结构，成为当前电机技术研究的热点之一。然而，传统轴向磁通永磁电机在重量、体积和效率方面仍存在一定的局限性，难以满足高端应用场景的需求。因此，研究新型轴向磁通永磁电机，尤其是优化其结构设计和性能指标，具有重要的工程意义和市场价值。

本项目提出了一种创新同向环形绕组轴向磁通永磁电机，通过优化绕组设计和磁场分布，显著提升了电机的性能。与传统轴向磁通永磁电机相比，该电机在相同转矩下重量和体积减小了 15.57%，效率高达 93%。此外，在相同的电负荷和磁负荷条件下，转矩密度比传统绕组提高了 16.90%，具有更小的重量、更高的效率和更好的谐波削弱能力。

应用情况：同向环形绕组轴向磁通电机已在郑州润华智能设备公司物流机器人成功应用，本项目技术的引进显著提升了设备的负载能力、运行效率和稳定性，体现了该技术在高性能物流自动化场景中的独特优势。新型物流机器人采用同向环形绕组轴向磁通电机作为物流机器人的核心驱动部件，利用其高转矩密度、轻量化和高效率的优势，优化了机器人的运动性能，使得机器人能够轻松应对重载搬运任务。

效益分析：目前，本项目研发的同向环形绕组轴向磁通电机在郑州润华智能设备公司物流机器人中的成功应用，不仅为企业带来了显著的经济效益，还推动了物流自动化产业的升级，具有重要的经济效益和社会效益。

经济效益：同向环形绕组轴向磁通电机的应用，使物流机器人的性能显著提升，帮助公司开拓了新的市场领域，进一步扩大了市场份额。近三年，该技术为公司新增销售额 24885 万元，新增利润 2986.2 万元。

社会效益：同向环形绕组轴向磁通电机技术的成功应用，提升了我国在高端电机领域的技术水平，推动了物流自动化产业的升级。电机效率高达 93%，显著降低了物流机器人的运行能耗，符合国家节能减排和可持续发展的战略要求。

16、面向高端装备先进结构设计的特征驱动拓扑优化技术

所属院系：力学与安全工程学院

成果简介：

1. 优化设计结果能直接导入 CAD 系统并进行 3D 打印制造，还能将工程特征贯穿于结构建模、分析和优化设计整个流程，从源头上保证了产品设计意图的实现，避免了传统优化设计流程中繁琐的人为模型重构步骤，以及由此带来的结构性能损失。

2. 采用与结构 CAD 模型相关联的设计变量，直接对特征的形状、位置和角度等进行优化，实现了变量规模的极大缩减，从根本上解决了当前各类拓扑优化技术在处理三维复杂结构时常遇到的维数灾难问题，并显著增强了优化设计的数值稳定性。

3. 针对广泛存在于航空航天、交通运输、机械土木等领域高端装备中的带孔加筋薄壁结构设计难题，特别是开孔、拓扑、曲面及加筋布局与形状的协同优化，本成果提供了有效解决方案，弥补了传统优化手段的短板。

应用情况：

1. 飞行器主要承力结构优化设计：飞行器承力零构件通常采用加筋板壳等薄壁结构形式，我们提出的基于特征驱动方法的板壳结构形状、拓扑及加筋协同优化设计技术，已成功应用于无人机机翼与机身承力结构，解决了西北工业大学的委托难题，获得 28 万项目经费。

2. 新型换热器流道拓扑优化设计：传统拓扑优化技术存在流道设计结果边界模糊、固液耦合分析误差大等问题，采用特征驱动拓扑优化技术已设计出具有清晰光滑边界的换热器流道结构，目前正在与河南省过程传热与节能重点实验室合作研发性能优越的换热器样机。

3. 传统机械装备结构的优化改造：已将特征驱动优化技术软件化，取得多项软件著作权，并对多类机械结构进行了优化设计，获得多项专利授权。

效益分析：

1.本项目的成果预期能为 CAD、CAE 等核心工业软件提供必要的理论和技术基础，有助于弥补国内工业软件领域的不足，并对航空、航天等多个高端装备领域的创新设计起到积极的推动作用。在当前国际局势复杂多变、核心技术封锁日益严峻的背景下，加速自主工业软件的研发进程显得尤为重要，具有深远的战略考量。

2.新型特征驱动拓扑优化技术将直接应用于高性能结构的设计之中，对装备的更新换代起到积极的促进作用。依托“国家超算郑州中心”的丰富资源，该技术有望进一步深入应用至复杂工况下的精密装备设计领域，有效提升产品开发的效率，并增强装备的力学性能和服役寿命，为我国及我省高端装备制造业的稳健发展增添新的动力。

17、一种古建筑施工砍砖装置

所属院系：土木工程学院

成果简介：本装置针对古建筑施工过程中的砖料砍制需求，含固定组件、切削组件、打磨组件和控制组件。通过夹持结构限定砖料位置，配合刀具和磨头在处理器控制下自动化砍制与打磨，实现对“肋、面、头”等部位的高效加工。技术创新点在于采用可滑动的第一、第二滑动元件分别驱动刀具与磨头，并结合滑台及壳体设计，实现对砖料的稳定定位与粉尘隔离。其优势在于减轻人工强度、提升加工效率，保证砖料表面质量，有助于古建筑砌筑工艺的标准化与高质量施工。

应用情况：本专利应用于古建筑施工中砖料的自动化加工，适用于修复和施工时对砖料的砍制作业。装置包括固定组件、切削组件、打磨组件和控制组件，能够完成打直、打扁、过肋等步骤，满足干摆砖、丝缝砖、淌白砖等不同加工需求。通过自动化操作，减少了人工劳动强度，提高了加工效率和精度，同时降低了人工砍砖过程中产生的健康风险。

装置还配备壳体，用于隔绝粉尘并便于观察加工状态。

效益分析：本专利通过自动化加工设计，降低了古建筑施工中砖料加工的劳动强度，提高了工作效率和加工精度。

同时，装置隔绝粉尘，改善了施工环境，减少了人工操作带来的健康风险。

18、一种古建青砖筛砖装置

所属院系：土木工程学院

成果简介：本申请属于古建筑施工辅助装置领域，提供一种青砖筛砖装置，包括宽检测组件、高检测组件、长检测组件和支架；支架底板和挡板；宽检测组件、高检测组件固定连接在支架上、长检测组件均固定连接在支架上；宽检测组件包括用于与砖料的青砖面抵接受力收缩的第一接触部和第一显示部，所述第一接触部与所述第一显示部固定连接；高检测组件包括用于与砖料的青砖肋抵接受力收缩的第二接触部和第二显示部，所述第二接触部与所述第二显示部固定连接；长检测组件包括用于对砖料的青砖头抵接限位的第三接触部。

应用情况：本专利主要应用于古建筑施工中的青砖筛选环节。在古建筑修复与重建项目中，青砖作为重要的建筑材料，其尺寸和形状的一致性对于保证建筑质量和外观效果至关重要。传统的人工筛选方法不仅效率低下，而且难以保证筛选的准确性。本筛砖装置通过集成宽检测组件、高检测组件和长检测组件，实现了对青砖宽度、高度和长度的精确检测与筛选。在实际应用中，施工人员只需将青砖放置于装置上，整个过程快速且准确，大大提高了青砖筛选的效率和准确性。

效益分析：本专利能够实现机械化、自动化的青砖筛选，显著提升青砖筛选的效率与准确性，有效降低人工成本，减轻施工人员的劳动强度，并确保古建筑的整体施工质量，为古建筑的修复与重建提供了有力的技术支持。

19、一种古建筑挂瓦施工辅助装置及方法

所属院系：郑州大学

成果简介：本发明涉及古建筑挂瓦施工技术领域，公开了一种古建筑挂瓦施工辅助装置及方法，所述古建筑挂瓦施工辅助装置通过产生若干照向坡屋面的标线激光为古建筑挂瓦施工方法的步骤提供激光标线指示辅助，包括支撑机构，悬挂导杆、横向标线机构；本申请通过在待挂瓦坡屋面上方设置标线机构为挂瓦施工过程中挂瓦条和屋面瓦的安装提供激光标线指示辅助，并通过使用于安装各顺水条、挂瓦条、屋面瓦的紧固件分别错位安装，可有效提高挂瓦条、顺水条、屋面瓦的安装稳定性以及提高屋面瓦的铺挂整齐美观度，通过在顺水条与坡屋面基层相接的阴角部分采用桐油石灰胶进行填缝封堵，保障了防水层的防水有效性。

应用情况：该专利适用于古建筑挂瓦施工环节，本发明的辅助装置及方法实用性颇高。支撑机构为整体搭建稳固根基，悬挂导杆拓展标线覆盖，横向标线机构射出的激光，精准引导挂瓦条与屋面瓦安装，降低人工误差。施工时，顺水条、挂瓦条、屋面瓦的紧固件错位安装，既遵循力学分散应力，增强结构稳定性，又提升铺挂美观度。阴角处采用桐油石灰胶填缝，凭借其粘结、耐水与抗渗特性，协同防水层有效阻水，为古建筑屋面施工筑牢质量防线。

效益分析：该装置可为施工精准导航，显著提升挂瓦效率，省人工校准工夫。同时，紧固件错位安装，让顺水条、挂瓦条与屋面瓦连接更稳固，降低松动隐患，保障结构安全；顺水条与基层阴角填桐油石灰胶，强化防水、减少渗漏，屋面瓦铺挂得整齐美观，有效延长建筑寿命。

20、原油输送磁力水环减阻增输技术研究及产品开发

所属院系：机械与动力工程学院

成果简介：随着近年来轻质原油的储量逐渐枯竭，稠油的重要性日益增加。然而，稠油的超高粘度导致它无法通过传统方法进行管道输送，是一直困扰稠油正常生产的重大难题。环状流输油被认为是一种能耗最低的输油方法，有报道称它能够将粘度为 10P 的稠油管输能耗降低 500 倍，但输送稳定性一直是制约其实用性的最大障碍。精准操纵油水环状流在“失稳管段”和“管道突变处”的管输稳定性，对水润滑输油的工程实际应用具有决定性的影响。本项目的研究依据磁流体驱动原理解决油水环状流在“失稳管段”和“管道突变处”的稳定性问题，充分利用水润滑稠油输送的超强减阻性能，无需化学药剂和额外的原油加热，为稠油油藏的经济开发提供一种节能高效的低温采输途径。

应用情况：油水环状流输油是在管壁处形成连续的润滑层，使油流悬浮于管道中心实现水润滑输油。研究人员在直径为 28.4mm 的管路上进行水润滑输油实验，发现其管输阻力与相同流量的水流相当、甚至更低。

效益分析：预计为企业带来超过 2000 万元效益。

21、一种高铁接触线覆冰的清除装置

所属院系：水利与交通学院

成果简介：公开了一种高铁接触线覆冰的清除装置，从抢修车上伸向接触网，抵到接触线上，实现接触线上覆冰的清除。主要组成包括除冰板、高频振动器。除冰板形状经过设计，在前进过程中，除冰板前端会从长到短依次折断接触线下的冰柱，并将落下的冰棒推向轨道外侧，后端靠近接触线，利用高频振动破碎裹在接触线上的覆冰。在后端还安装有热风机，彻底将接触线上冰膜消除。该实用新型的形状能确保顺利通过支柱处的定位器，并不碰到接触线吊弦线夹。

该实用新型构造简单，制作方便，除冰效率高。

应用情况：适用于冬季快速清除铁路上接触线上的覆冰。

效益分析：目前清除接触线上覆冰的方法比较原始，速度慢，影响铁路正常运营，本方案可确保铁路按运行图正常运营，可带来巨大的经济和社会价值。

22、一种实现拉索破断预警的方法

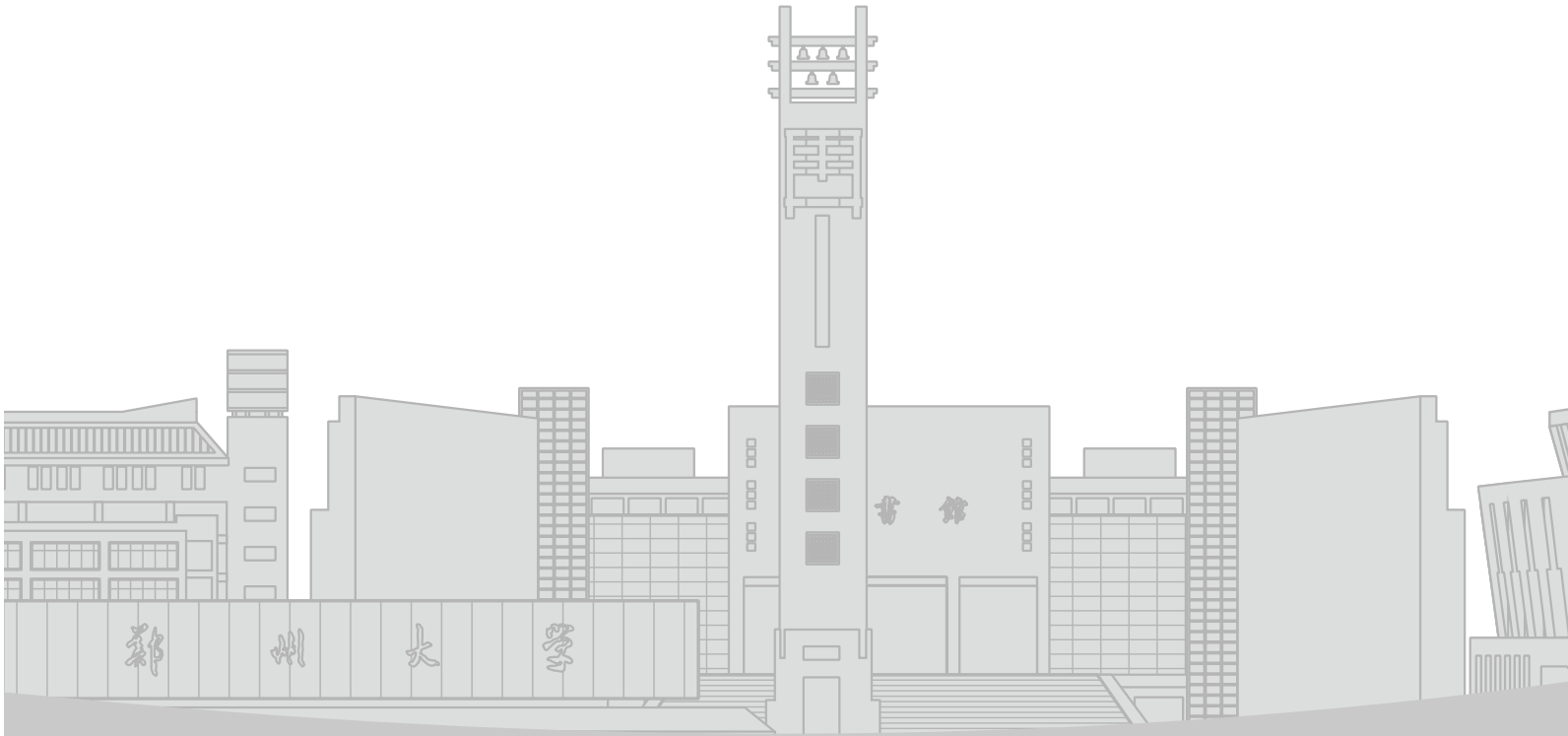
所属院系：水利与交通学院

成果简介：斜拉索的钢丝包括预处理钢丝和普通钢丝。预处理钢丝是普通钢丝经过一定次数的疲劳损伤得到的。本发明斜拉索中的预处理钢丝和普通钢丝具有不同的疲劳寿命。在斜拉索的服役期间，经过一定时间后，可通过预处理钢丝的先行破断，给出警示，以便立即拆换斜拉索。本发明实施操作简单，不改变常规平行钢丝斜拉索制作工艺，增加很少费用，提高了结构的安全性，具有广阔的应用前景。

应用情况：适用于斜拉桥拉索，和吊杆拱桥中的吊杆。

效益分析：斜拉桥拉索，和吊杆拱桥中的吊杆的腐蚀断裂时有发生，造成巨大的经济和人员损失，本方案可制作具有自预警功能的拉索，在其受到腐蚀断裂前，经过预处理的钢丝或钢绞线就会先行发生断裂，给出预警。在新桥和既有斜拉桥和吊杆拱桥中采用该拉索或吊杆，可以避免巨大的经济和人员损失。

六、生物与新医药技术



目录

六、生物与中医药技术（共108项）

- 1、基于脑机接口的意识障碍患者意识水平智能评估系统
- 2、基于非自治时滞SIR/SIRD仓室模型和机器学习的新冠肺炎等传染病的长期预测
- 3、金蝉高效生产关键技术及应用
- 4、腹腔镜髂耻韧带悬吊术纠正女性中盆腔缺陷的临床研究和应用推广
- 5、硼烷类化合物的合成及衍生化
- 6、基于脑机接口的运动功能康复训练系统
- 7、跌倒风险智能评估系统
- 8、多源生物样本自动采集及核酸、蛋白智能化联检系统
- 9、一种纤维支撑液萃取方法及其装置在食品药品质量安全检测中的应用
- 10、一种抗疲劳、促进肠道益生菌增殖的芝麻生物活性肽
- 11、细胞微胶囊工程技术—干细胞微组织药物治疗骨关节炎
- 12、一种中药方剂(大青叶、板蓝根、防风、川贝母)对腮腺炎的治疗
- 13、一种一次成型、免融合的组织芯片的制作装置
- 14、儿童精神与神经疾病创新治疗策略的开发
- 15、基于精准医疗康复服务的河南省脑瘫登记及康复管理平台
- 16、一种内镜下融合固定颈椎前路钢板系统
- 17、抗凝血药品阿哌沙班等药物关键中间体的连续流制备工艺
- 18、一种用于低位直肠癌手术的预警导尿管
- 19、基于真实世界多维度医学数据的精准诊疗人工智能技术的开发推广
- 20、低频振动助眠床垫
- 21、一种基于等离子体技术的谷物真菌毒素降解装置研发及应用
- 22、一种基于等离子体活化水的绿色农药助剂制备及应用
- 23、家用小型等离子体果蔬保鲜装置研发及推广应用
- 24、氟噻唑药物关键中间体制备工艺研究
- 25、林可酰胺类系列药物的绿色制备工艺及产业化研发
- 26、口服避孕药屈螺酮的新制备工艺研究
- 27、一种用于辅助通过冠脉高阻力病变的强支撑微导管
- 28、一种可见光催化磷酸化咪唑并吡啶类化合物的制备方法
- 29、糠醛电氧化制糠酸
- 30、以痘苗病毒为载体的肿瘤疫苗的开发
- 31、一种慢病共存患者多重用药提醒有声挂图
- 32、失能老人用智能定量饮水装置
- 33、抗纤维化药物吡非尼酮的绿色制备
- 34、新型纳米凝胶的研发
- 35、玫瑰花渣活性部位萃取方法及玫瑰综合开发利用
- 36、野菊花抗病毒、保肝、抗肝癌活性部位提取分离工艺与开发应用
- 37、一种脑靶向丙泊酚前体药物
- 38、神经免疫性疾病马赛克CBA检测试剂盒的研发与应用
- 39、超快灵敏口腔癌肿瘤组织切缘安全鉴定技术
- 40、具有促骨整合性能的功能化3D打印聚醚醚酮植入物关键技术研发及应用

六、生物与中医药技术（共108项）

- 41、促慢性创面有效愈合的自供电敷料开发及应用转化
- 42、医用生物可吸收弹性体的合成与成型加工技术
- 43、一种可视化检测病原体核酸的通用方法平台
- 44、TIGIT/PVR结合模式的分子动力学研究及PVR高亲和突变体设计
- 45、靶向VISTA的新型抑制剂设计及其在抗PD-1免疫治疗耐药的黑色素瘤中的应用
- 46、解酒肽
- 47、一种乳酸菌菌种冻干保护剂
- 48、一种具有辐射防护作用的布拉氏酵母菌发酵怀山药醇提物
- 49、一种花菇源外泌体样纳米囊泡在辐射防护中的应用
- 50、融合蛋白抗特异性皮炎的用途
- 51、抗肿瘤多肽
- 52、肿瘤特异性突变新抗原多肽疫苗在肿瘤免疫治疗中的应用技术
- 53、一种抑制人脐带间充质干细胞衰老凋亡、激活自噬的方法及应用
- 54、厚朴酚单体化合物及其在防治肠道辐射损伤中的应用
- 55、一种抑制肿瘤干性的纳米载体及其制备方法和应用
- 56、一种双转录因子调控的双启动质粒、纳米材料及其制备方法和应用
- 57、一种促进番茄生长的植物源纳米材料菌剂的开发和制备
- 58、一种有效减轻桃果实采后冷害的方法
- 59、一种低植酸小麦种质的创制与利用
- 60、一种应用于禽舍消杀的等离子体活化喷雾装置
- 61、新型肿瘤预防性疫苗的开发及应用
- 62、肿瘤化人脐静脉内皮细胞疫苗及其在抗癌中的应用
- 63、一种用于下肢静脉血栓的卧床护理装置
- 64、一种基于机器学习的老年智能教育系统
- 65、基于慢性炎症控制的胃癌预防策略
- 66、肺癌筛查与早期诊断关键技术研究及应用
- 67、基于 β -环糊精的三元纳米体系提高黄酮类化合物溶解性的新方法构建
- 68、基于自身抗体的乳腺癌和卵巢癌早期诊断标志物发现和应用
- 69、新型抗菌药物的研究与开发
- 70、肿瘤靶向型低溶血阳离子脂质辅料及其在纳米制剂中的应用
- 71、中康酸在制备用于预防或治疗代谢综合征的药物中的应用
- 72、丹参综合开发利用与一类创新药研究
- 73、一种基于仿生矿化的mRNA纳米颗粒制备方法
- 74、一种苯并咪唑[3,2-d]并嘧啶-2-胺类化合物及其制备方法和应用
- 75、口服工程益生菌通过原位产生化疗活性物质增强结直肠癌治疗研究
- 76、4-氨基喹啉类化合物的制备方法和在抗肿瘤药物中的应用
- 77、环丁-1-烯胺类化合物的制备方法和在抗Ⅱ型登革病毒药物中的应用
- 78、利用益生菌制备易吸收、高营养的黑芝麻多肽
- 79、具有导向调整和保压功能的球囊压迫术专用导管装置
- 80、新型多靶点免疫检查点多肽抗体及临床应用

六、生物与中医药技术（共108项）

- 81、一种改善甲状腺癌术后肝火旺盛证的中药
- 82、一种改善甲状腺癌术后阴阳两虚证的中药
- 83、一种改善甲状腺癌术后风热犯表证的中药
- 84、一种改善甲状腺癌术后气阴两虚证的中药
- 85、一种改善甲状腺癌术后气郁痰阻证的中药
- 86、一种改善甲状腺癌术后气血亏虚证的中药
- 87、无金属光诱导原子转移自由基聚合（photoATRP）信号放大策略电致化学发光（ECL）
- 88、Nafion引发电化学介导原子转移自由基聚合（eATRP）的肺癌标志物CYFRA21-1检测新方法研究
- 89、一种能够预警及扩展造瘘口的造瘘袋
- 90、一种直肠手术辅助装置
- 91、一种蜜二糖在制备改善糖尿病肾病的药物中的应用
- 92、一种基于磁共振-病理图像融合的IDH野生型胶质母细胞瘤的预后评估方法
- 93、女性生育力保存方法的优化和胚胎选择及移植策略的临床应用
- 94、儿童孤独症创新辅助诊断技术的开发与验证
- 95、围手术期脓毒性肺损伤的防治技术创新与临床应用
- 96、人类生育力长期保护技术与应用研究
- 97、茄子母体单倍体诱导技术的开发与高纯亲本在制种中的应用
- 98、一种老年人专用的智能餐盘系统
- 99、一种适用于认知衰弱老年人的自我管理小程序APP
- 100、一种医用集成收缩式采集咽拭子
- 101、基于机器学习和CRISPR技术对临床多重耐药肺炎克雷伯菌诊断标志物的识别和快速检测
- 102、全程液氮浸入式冷冻载体存取装置及其使用方法
- 103、一种高抗氧化活性豆芽
- 104、芪酸连风固体饮品在高尿酸人群中的应用与推广
- 105、具有卵巢保护功能的“卵护滋养饮”特殊膳食
- 106、具有抗氧化功能的“山楂-葡萄复合保健饮品”
- 107、系列富硒发酵果蔬汁及干粉状抑菌添加剂产品的配方及制备技术
- 108、中草药艾草与农作物秸秆混合制备发酵饲料

1、基于脑机接口的意识障碍患者意识水平智能评估系统

所属院系：电气与信息工程学院

成果简介：功能用途：该系统采用先进的脑机接口（BCI）技术，旨在为意识障碍患者提供高效、精准的意识水平评估工具。该系统通过实时监测患者的大脑电活动，利用人工智能算法进行信号处理与解读，从而生成客观、量化的意识水平评估报告。该系统不仅能够为临床医生提供精确的诊断依据，还能为患者及其家属提供科学的康复方案，极大提升了意识障碍患者的康复效果和生活质量。

技术指标：意识水平分级，可分为微意识状态、隐蔽意识和植物状态；评估精度，准确率达到 90%以上，能够实时检测患者的意识反应。

技术创新点与优势：①更为客观准确，能够检测出行为学量表无法识别的隐蔽意识；②无创；③价格低廉，便于临床推广应用。

应用情况：该系统在临床上的应用正逐步取得显著进展，尤其在神经外科、重症监护、康复治疗等领域，已经显示出巨大的应用潜力和实际效果。目前该系统已经在郑州市中心医院昏迷促性中心和郑州大学第五附属医院神经外科开展了临床应用测试，取得良好效果。目前已积累了 200 余例患者的临床数据，相关人工智能算法模型也在进一步优化。

效益分析：

1.预期经济效益

节约医疗资源：通过提高对意识障碍患者的诊断准确性，可以减少误诊和不必要的重复检查，降低治疗费用和资源浪费。

提高康复效果：精准评估有助于医生为患者制定个性化的治疗方案，减少患者的住院时间及医疗费用。

经济收益：带动相关行业的技术开发和应用推广，形成新的医疗设备和软件市场，创造经济增长机会。

2.预期社会效益

提高患者生活质量：精准的意识水平评估有助于为意识障碍患者提供更有效的护理和康复，帮助他们恢复更高的生活质量。

促进医学科技进步：该研究的成果将为医学界提供新的工具和方法，推动神经科学和脑科学领域的发展，提升社会对意识障碍的认识，进而提高整个医疗体系的服务水平。

3.预期环境效益

减少医疗废物：由于误诊和不必要的治疗减少，可以有效降低与患者相关的药物、耗材和诊疗器具的使用，从而减少医疗废物的产生。

减少能源消耗：在住院时间缩短的情况下，医疗设施的能源消耗会相应减少，减少医院的碳排放。

2、基于非自治时滞SIR/SIRD仓室模型和机器学习的新冠肺炎等传染病的长期预测

所属院系：数学与统计学院

成果简介：2020年初，新冠肺炎疫情在全球爆发，给中国和世界公共卫生带来了前所未有的挑战。本研究深入探讨了在中国严格的防疫和隔离措施下，新冠肺炎在中国不同地区大规模和散发疫情的长期演变趋势。我们提出了一种具有潜伏时滞和移出时滞的非自治SIR/SIRD仓室模型（NAIRTD-SIR/NAIRTD-SIRD模型），即病毒传播率、移出率、死亡率等参数不是常数、而是随时间变化的。这是我们的创新点，大大提高了长期预测的准确率。在数据预处理阶段，采用了五阶滑动平均方法来平滑当前感染病例和移出病例的时间序列，通过机器学习方法，从而得到更稳定和准确的参数估计。发现病毒传播率 $\beta(t)$ 通常呈分段指数衰减趋势，移出率 $\gamma(t)$ 总体呈线性增长趋势。然而，在少数死亡人数较多的疫情严重地区，必须考虑NAIRTD-SIRD模型，其中死亡率函数 $\mu(t)$ 可以近似为两段常数函数。我们成功预测了中国2020-2022年发生的新冠肺炎疫情的长期预测及现存感染者峰值、峰值时间、结束规模和结束时间等重要指标。这些预测与实际情况高度一致，验证了模型的准确性和有效性。此外，模型也成功应用于其他国内外传染病，如2003年香港SARS疫情和2020年新西兰新冠肺炎疫情。本研究成果不仅适用于新冠肺炎疫情，也适用于全球其他传染病。

目前，本成果已发表SCI论文8篇。该成果可针对一般的传染病进行准确的长期预测，并可形成简便的软件。该成果对政府、公共卫生部门和动物养殖企业制定合理的预防策略、优化防疫资源都有重要的参考意义。

应用情况：该成果可与政府、企业合作，将成熟软件投入使用，对政府、公共卫生部门和动物养殖企业制定合理的预防策略、优化防疫资源都有重要的参考意义。

效益分析：研究过程包括采集数据、建立模型、参数估计、数值模拟、分析预测结果等过程。预计投入10万元，产出主要为社会和政治效益、经济效益。

3、金蝉高效生产关键技术及应用

所属院系：农学院

成果简介：金蝉作为一种高蛋白、低脂肪、富含优质脂肪酸及多种人体必需氨基酸的食品和中药材，近年来市场需求量持续增长。然而，野生金蝉资源有限，难以满足市场需求，因此人工养殖金蝉成为解决这一问题的关键。本项目通过深入研究，项目团队成功开发了金蝉卵高效孵化技术、金蝉幼虫生长管理技术以及活体保存技术，构建了一套完整的金蝉高效生产体系。

应用情况：该技术的应用不仅大幅提升了金蝉的整体产量和质量，有效满足了市场对高质量金蝉产品的需求，而且通过金蝉养殖与农业生产相结合，提高了土地的利用效率，推动了林下经济的发展，为农民提供了新的收入来源。此外，项目团队还通过深加工技术开发出高附加值的产品，如金蝉蛋白粉等，进一步带动了相关产业的发展，形成了完整的产业链。

效益分析：按照 100 亩金蝉养殖园为例，每年投入约地租 10 万元，芦笋或者数目养护成本及金蝉成本 10 万元，每年投入人工成本 10 万元。金蝉园的主要收入来源包括门票收入以及相关配套服务收入。根据市场预测，金蝉园预计每年将接待约 2 万人次，门票定价为每人 20 元，预计每年的门票收入可达 40 万元。金蝉园将建立金蝉孵化及生产中心，每亩产值 5000，预计 100 亩地可带动增收 50 万元。

4、腹腔镜髂耻韧带悬吊术纠正女性中盆腔缺陷的临床研究和应用推广

所属院系：郑州大学第三附属医院

成果简介：新型术式腹腔镜髂耻韧带悬吊术相对于传统术式简单易学，适合肥胖、后盆腔粘连、盆腔空间狭小等传统术式难以处理的中盆腔缺陷患者。新术式-髂耻韧带悬吊术相较于传统术式优点:①手术操作简单,学习曲线短;②适用于骨盆狭窄及肥胖者;③髂耻韧带强壮,术后复发率低;④符合阴道的生理轴向；⑤远离输尿管,乙状结肠和骶前静脉,手术副作用少,更安全。2018 年我院于国内率先开展，于 2019 年认定为院内新技术，成功入选全国卫生产业企业管理协会“临床适宜技术推广项目”。同时与省内 20 余家市县级医院签订临床研究及应用推广协议书，截至 2021 年 1 月推广顺利完成，我院实施 200 余例，各协议医院完成 15-50 例不等。

术后随访显示解剖学复位均达到了理想效果，客观手术成功率达到 99%，患者主观满意度为 100%。手术推广空间大、价值高，带来良好的经济效益和社会效益。我们整理相关临床数据形成临床研究报告，发表中文核心文章 2 篇、中科院二区 SCI 文章 1 篇。

应用情况：该技术在我院及省内推广顺利，截至 2021 年 1 月腹腔镜髂耻韧带固定术新技术推广任务顺利完成，我院完成腹腔镜髂耻韧带固定术配合成品网片 200 余例，各协议医院完成 15-50 例不等、均完成协议任务。各推广医院医师及患者接受都高。术后患者随访发现，解剖学复位均达到了理想的效果，客观手术成功率达到 99%，生活质量均得到明显提高，主观满意度为 100%，且手术同时行多个手术全面解决患者盆腔障碍性疾病的多方面困扰。手术推广空间大、价值高，带来了良好的经济效益和社会效益。

效益分析：腹腔镜髂耻韧带固定术相对于传统术式，操作简单、易于学习，用于培训医师的时间及经济成本低；相对于传统术式手术时间短、术中出血少及副损伤少，极大降低了手术耗材及人力成本；术后恢复快、手术并发症少，单孔腹腔镜下髂耻韧带固定术在保证手术效果的同时维持外在的美观，吸引众多盆底疾病患者来院就诊，显著提高了医院经济效益。解决了肥胖、后盆腔粘连、骨盆狭窄等患者的传统术式治疗困境，提高保留子宫盆腔脏器脱垂的治疗效果及患者满意度，相对于传统术式，术后顶端脱垂复发率低，术后网片暴露、神经痛、新发排便障碍的几率低，术后患者生活质量评分及女性性功能评分高，极大提高了长期受盆腔器官脱垂困扰的女性患者的生活质量。

5、硼烷类化合物的合成及衍生化

所属院系：化学学院

成果简介：硼烷类化合物在有机合成及药物合成领域有重要应用，例如，羰基类化合物的硼氢化还原、烯烃和炔烃的硼氢化还原及硼氢化氧化，以及相应的不对称反应等；另外，多面体硼烷由于其特殊的结构及稳定性在医药、光电材料等领域表现出了潜在的应用价值。然而，由于硼烷类化合物价格昂贵，限制了其在工业生产中的应用。因此，开发新的合成方法或者对已有方法进行改进，降低反应成本，具有重要的研究意义。

应用情况：硼烷类化合物除了作为还原剂应用于药物合成领域，同时也是一类硼化试剂，是合成硼药的基础原料，随着近年来多种硼药的开发及硼中子捕获疗法（BNCT）的发展。国内外对硼烷化合物的需求量迅速增加。目前，我们团队已经实现多种硼烷类化合物的克级制备实验，例如，10B标记的硼烷路易斯碱加合物；并且优化了多种多面体硼烷的合成方法。已初步与北京首钢公司建立合作关系，该公司可以大量开采硼铁矿，资源丰富，可以为我们提供大量的硼砂做初始原料。

效益分析：从原始的硼砂做原料，首先合成硼氢化钠、乙硼烷等小分子硼烷，以小分子硼烷为原料合成多面体硼烷。根据小试结果，有望显著降低硼烷类化合物的价格，特别是多面体硼烷的价格，例如，邻碳硼烷的价格有望从现在的十万元/公斤降低到两万元/公斤。而多面体硼烷目前限制其发展的主要因素就是其昂贵的价格，因此，该工艺的成功有利于促进硼烷化学的发展。

6、基于脑机接口的运动功能康复训练系统

所属院系：电气与信息工程学院

成果简介：本系统基于神经可塑性原理、脑机接口和机器人控制技术，通过脑电信号解码大脑的运动意图，转化为康复机器人的控制指令，带动或辅助患者康复训练，实现对患者大脑和肢体运动功能的重建。与传统康复训练方式相比，本系统能够从大脑、肌肉两个层面实现对患者的康复训练，通过“意念控制”和“本体反馈”加快大脑康复速度，提升康复效果，减轻医护人员的工作负担。课题组研发了脑控上肢康复训练与评估系统、脑控手功能康复训练与评估系统、便携式脑控手功能康复训练系统三款产品。其中，便携式脑控康手部功能康复训练系统可用于脑卒中的痉挛期、软瘫期和恢复期的床旁训练，对恢复后期的患者具有显著康复效果，尤其适用于患者出院后在家庭和社区的康复训练。

应用情况：本系统适用于脑卒中和颅脑损伤患者导致的运动功能障碍的康复，在郑州大学第一附属医院康复科、扶沟老年人康复护理院进行了临床实验，结果表明康复效果良好。

效益分析：根据麦肯锡的测算，全球脑机接口医疗应用的潜在市场规模在2030-2040年有望达到400亿-1450亿美元，其中严肃医疗应用潜在规模在 150 亿-850 亿美元，消费医疗应用潜在规模在 250 亿-600 亿美元。根据华兴医疗投资团队的研究测算，以单台脑机接口设备 5 万元售价计算，中国严肃医疗领域脑机接口潜在市场规模超过 1000 亿，其中脑卒中康复和难治性癫痫是最大的市场，也是目前临床上探索和应用相对成熟的领域。根据市场占有估算，基于脑机接口的康复训练系统未来市场可达百亿级。

7、跌倒风险智能评估系统

所属院系：电气与信息工程学院

成果简介：完成了一套基于智慧传感与智慧物联的跌倒风险评估系统，可以完成基于“六步法”的多科室跌倒风险打分评估；创新点：首次对跌倒风险量表实现了自动化、智能化，可以有效消除纸质量表带来的测量不稳定。

应用情况：应用在医院和养老院，需要进行跌倒风险评估的科室中。已经取得第二类创新医疗许可；正在与河南卫尔康医疗科技公司合作，进行生产许可证申请。

效益分析：目前每台定价 110 万，年销售预计 50 台。

8、多源生物样本自动采集及核酸、蛋白智能化联检系统

所属院系：网络空间安全学院

成果简介：该系统集自动化采样技术、高通量核酸检测技术、多通道蛋白免疫分析于一体的创新平台系统。该系统旨在通过高度集成的硬件设计与智能算法，实现对固体、液体及气溶胶生物样本的快速、精准采集与处理，随后同时对同一样本中不同生物标志物进行多通道核酸（如 DNA、RNA）检测，以及不同蛋白质的多指标定量分析。搭载机器人，可以为畜牧业无人值守检测、危险地区远程遥控检测、临床生物采样及自动化检测提供检测系统。

应用情况：该系统采用模块化设计，各功能模块既可独立运行，又能无缝对接，便于根据实际需求灵活配置，满足不同场景下的应用需求。其中，多源样本自动采集模块集成了固体、液体和气溶胶等多种类型生物样本采集方式，确保样本采集的一致性和准确性，拓宽了研究与应用范围。样本采集后，多通道核酸与蛋白联检模块结合高通量核酸检测技术与多通道蛋白免疫分析技术，系统能同时对样本中的核酸序列进行快速筛查与鉴定，并对特定蛋白质进行高灵敏度、高特异性的定量分析，实现疾病标志物的全方位检测。该系统采用先进的机器学习算法，具有智能化工作流程，实现从样本采集到结果报告的全自动化流程，显著提高检测效率与准确性。

该系统在环境监测、生物安全防控等多个领域展现出巨大潜力，标志着生物样本检测与分析技术迈向新的高度。

效益分析：引入该系统可显著提高生物样本处理的效率和准确性。自动化采集减少了人工操作，避免了人为误差，同时提高了样本的采集速度和质量。智能化联检技术则实现了核酸和蛋白质的同时检测，大大缩短了检测周期，提高了实验效率。从经济效益角度看，该系统降低了实验成本，提高了实验数据的可靠性，为科研和临床诊断提供了强有力的支持。此外，该系统还具备广泛的适用性，可应用环境检测、医疗卫生、生物危险源探测等多个领域，为生物医学研究提供了便捷高效的工具。综上所述，该系统在提高效率、降低成本、增强可靠性和安全性等方面均表现出显著优势，具有广泛的应用前景和经济效益。

9、一种纤维支撑液液萃取方法及其装置在食品药品质量安全检测中的应用

所属院系：药学院

成果简介：

成果介绍：本发明提供了一种适用于食品和药品样品检测的纤维支撑液液萃取方法及其装置。该技术创新性地以天然或合成纤维（如羽毛、毛发、植物纤维）作为内部填料，充分利用其大比表面积和吸附性能，使待测样品与萃取溶剂在纤维表面充分混合，从而实现高效萃取，无需样品活化、平衡和清洗，大幅简化了操作流程。

功能用途：本方法适用于多种食品和药品的内源性 & 外源性化合物的检测，包括但不限于油脂、液体食品、固体食品、药物溶液和复杂基质样品。可广泛应用于食品安全、药品质量控制领域。

技术指标：实现了高效分离和检测，具有较高的灵敏度和回收率（>85%），成本降低 10 倍以上，易于实现自动化操作，分析物绝对回收率显著提升，可用于检测微量目标化合物，如抗氧化剂、合成香料、农药残留及药物代谢物。

技术创新点与优势：

- 1.首次将天然纤维（如木棉纤维）和合成纤维（聚丙烯纤维）应用于支撑液液萃取，材料来源广泛，环保且无需复杂加工，成本低廉。
- 2.无需传统样品前处理步骤（如活化、清洗），操作简便、时间成本低。

3.支持多次提取，避免乳状液生成，减少基质效应。

4.装置设计简单，适用于多种复杂样品的现场快速检测。

应用情况：实验室阶段，已经成功应用于如下场景：

1.油脂中合成香精香料检测（Journal of ChromatographyA, 2022, 1681, 463480）；

2.油脂中氯丙醇检测（Journal of Chromatography A, 2022, 1673, 436081.

3.油脂中抗氧化剂检测（Journal of Food Composition andAnalysis, 2024, 126, 105926.

4. 体液中抗抑郁药检测 (Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 2023, 229, 115380 ; Microchemical Journal, 2023, 185, 108274.

5. 牛奶中糖皮质激素检测 (Talanta, 2023, 260, 124618.

6. 油脂中有机氯农药残留检测 (Talanta, 2023, 253, 123982.

7. 中药口服液中 西药非法添加检测 (Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 2024, 250, 116406.

8. 中药和食品中三唑类农药残留检测 (Microchemical Journal, 2024, 197, 109868.

9. 油脂中醛类检测 (Food Chemistry, 2024, 439, 138099. 应用合作情况、转化情况：暂未转化。

效益分析：本发明具有显著的经济效益和社会效益。从投入角度看，装置采用天然纤维或合成纤维作为填料，材料来源广泛、价格低廉，无需复杂加工，装置设计简单，可利用现有生产设备制造，单次检测成本仅为传统方法的 1/10，大幅降低了实验和设备投入。同时，该方法操作简便，缩短检测时间，减少对高端实验设备和技术人员的依赖，提高了实验室和现场检测的工作效率。

从产出角度看，本发明在食品安全、药品质量控制领域具有广泛的应用前景。其高效分离能力和高灵敏度可满足多种复杂基质样品中目标化合物的检测需求，显著提高检测精度和结果可靠性，助力监管和企业实现质量管理目标。此外，低成本和高效率的特点为中小型实验室和基层检测机构提供了普及化解决方案，有助于推动食品药品检测能力的下沉。

综合来看，该技术投入成本低、操作门槛低，而产出效益高、应用范围广，具有极高的推广价值和市场潜力，能够为社会创造显著的经济和社会效益。

10、一种抗疲劳、促进肠道益生菌增殖的芝麻生物活性肽

所属院系：药学院

成果简介：随着生活节奏加快、工作强度加大及精神压力增加，处于亚健康状态的人群越来越多。慢性疲劳综合征（CFS）是现代医学面临的难题之一，因其无病理改变，西医尚无循证医学证明有效的治疗方法。本成果不仅为目前没有任何有效药物治疗的 CFS，提供一种绿色、健康的功能食品，防治亚健康，具有重大现实意义；而且合理利用压榨芝麻油后的副产物芝麻渣，提供精深加工的技术支持，提高其产品附加值，并加快推进黑芝麻产业链向高层次、高技术方向进展，具有较高的经济价值。此外，将芝麻渣制成高附加值的产品，将避免对环境的污染，减少对资源的浪费，环境效益显著。

应用情况：本成果开发的产品，具有抗疲劳、增强体力及促进肠道益生菌增殖的作用，从根本上预防亚健康状态的出现，而且对于消化能力弱的特殊人群具有更好的适用性，可制备成特殊膳食食品、特医食品、儿童食品、老年人食品、保健食品、药物等。

效益分析：2003 年流行病学调查已显示，科学工作者和高级行政人员的慢性疲劳综合征发病率(CFS)分别为 2.44%、2.0%和 1.99%；近年来，其发病率在逐年升高；按照中国人口 0.1%保守计算，中国有 CFS 约 139 万人。以本发明黑芝麻活性肽占有市场份额 1/10，即 1/10 的 CFS 患者每年购买 1 次，每 1 个包装（500 克）本项目活性肽定价 300 元计算，销售收入将有 4170 万元。

11、细胞微胶囊工程技术—干细胞微组织药物治疗骨关节炎

所属院系：河南先进技术研究院

成果简介：功能用途及技术指标：

我们采用的核心技术包括干细胞智能化构建、细胞微胶囊制备以及干细胞扩大培养技术。首先，通过分子生物学技术对干细胞进行智能化改造，使其在红光指令发出的情况下精准做出响应。其次，通过特殊的制备工艺，将干细胞包裹在生物相容性良好的微胶囊中，形成具有生物活性的干细胞微组织。最后，利用先进的干细胞培养技术，实现干细胞的大规模扩增和维持其活性。

技术创新点：

我们的科研成果已经在动物模型上验证了其有效性和安全性，并取得了一系列重要的科学数据。这些成果为进一步的临床应用奠定了坚实的基础。我们计划通过与医疗机构和企业合作，将科研成果转化为实际的临床应用产品。具体转化方式包括技术授权、共同研发以及成立合资公司等。通过这些方式，我们将推动细胞微胶囊工程技术在干细胞微组织药物治疗骨关节炎领域的广泛应用，为患者带来更加安全、有效和便捷的治疗选择。

产品优势：

我们的主要产品是基于细胞微胶囊工程技术制备的干细胞微组织药物。这种干细胞药物具有独特的生物活性和治疗效果，能够针对骨关节炎等关节疾病进行有效治疗。与此同时，微胶囊具有优异的保护性能，能够确保干细胞在体内的存活率和活性。

应用情况：骨关节炎是一种常见的关节疾病，严重影响患者的生活质量。当前的治疗手段主要包括药物治疗和手术治疗，但效果有限且存在诸多副作用。我们通过细胞微胶囊工程技术，构建具有生物活性的干细胞微组织，实现治疗骨关节炎的新途径。该技术能够精确控制干细胞的释放抗炎因子，提高治疗效果，降低副作用。目前，我们提供与干细胞微组织药物相关的定制服务，包括针对特定疾病的个性化治疗方案设计、干细胞微组织药物的定制生产以及临床应用指导等服务。

效益分析：我们的科研成果已经在动物模型上验证了其有效性和安全性，并取得了一系列重要的科学数据。这些成果为进一步的临床应用奠定了坚实的基础。我们计划通过与医疗机构和企业合作，将科研成果转化为实际的临床应用产品。具体转化方式包括技术授权、共同研发以及成立合资公司等。通过这些方式，我们将推动细胞微胶囊工程技术在干细胞微组织药物治疗骨关节炎领域的广泛应用，为患者带来更加安全、有效和便捷的治疗选择。

12、一种中药方剂(大青叶、板蓝根、防风、川贝母)

对腮腺炎的治疗

所属院系：郑州大学第一附属医院

成果简介：本项目属于中药领域，具体涉及一种治疗腮腺炎的中药组合物。所述中药组合物由大青叶、板蓝根、防风、川贝母、连翘 5 味中药制成。本发明中药组合物配伍科学，药味增减适当，各位中药材协同增效，药理学结果表明本发明中药组合物可以调节具有较好的抗菌、消炎、抗病毒作用，典型病例证实本发明中药组合物对腮腺炎疗效显著，用药后，见效快、总有效率高，不良反应小、复发率低。应用情况：已于郑州大学第一附属医院及其他医院召集各型腮腺炎患者，使用该专利药方进行治疗，患者均表示治疗效果远超预期

效益分析：中药以其天然、安全、有效的特点，逐渐受到消费者的青睐。根据《中国中药行业市场前景与投资战略规划分析报告》，中药市场的年均增长率保持在 10%以上。腮腺灵方的目标市场主要是针对儿童和青少年这一高发人群，同时也适用于成人患者。通过与医院、诊所、药店等医疗机构的合作，迅速占领市场。同时我们将利用互联网+的优势，通过线上线下相结合的方式推广。线上通过电商平台、社交媒体、健康管理 APP 等渠道，线下通过医院、药店、健康讲座等途径，提升产品的知名度和市场渗透率。根据市场调查，腮腺炎的发病率和复发率较高，市场需求量大。预计产品上市后，能够迅速获得市场认可，实现可观的销售收入。同时，通过品牌建设和市场推广，进一步扩大市场份额，提升企业的市场竞争力和盈利能力。

13、一种一次成型、免融合的组织芯片的制作装置

所属院系：第一临床医学院

成果简介：这是一种一次成型、免融合的组织芯片的制作装置，包括由上层合页和下层合页组成的合页结构，所述上层合页上至少开设一个凹槽孔，其用于固定具有阵列引导孔的阵列引导板；当上层合页和下层合页紧密贴合时，所述阵列引导板上的引导孔与受体蜡块上的阵列孔形成一一对应关系。本实用新型的保证取样针中的组织芯能够通过引导孔准确的、精密到推入到对应的受体蜡块的阵列孔中，完全避免了由于手持式取样针和阵列孔对位偏差所导致的组织芯置入失败。本装置能够使得推入的组织芯能够和受体蜡块的阵列孔非常紧密的贴合，从而达到受体蜡块不需要融合的同时还可以避免组织芯脱落，可以在受体蜡块制作完成后直接进行切片。

应用情况：该一次成型、免融合的组织芯片制作装置在病理学研究和诊断领域具有广泛应用前景。其主要应用场景包括高通量组织样本的制备，用于药物研发、癌症分子标志物筛查以及组织芯片的个性化定制等领域。该装置简化了操作流程，提升了样本制备的效率和精度，特别适用于需要大量组织芯片的科研机构 and 医疗机构。在应用合作方面，该装置可以与医院和科研机构开展合作，用于病理实验室的组织芯片制备，同时也为生物制药企业提供高效的样本加工方案。转化方面，该装置已完成样机测试并实现小规模量产，可以通过技术许可方式进入市场。未来将进一步优化技术性能，推动其在临床与科研中的规模化应用。

效益分析：该一次成型、免融合的组织芯片制作装置在投入与产出方面具有显著效益。投入方面，装置开发以机械设计和材料优化为主，研发成本较低，简化了传统制备流程，减少了对高精尖设备的依赖，用户采购和维护成本较低。产出方面，该装置通过提升组织芯片制备精度和效率，显著缩短实验周期，降低因操作失误导致的样本损耗，间接节约了科研或医疗机构的人力和材料成本。此外，该装置具有推广性强、市场需求大的特点，可广泛应用于病理实验室、高通量筛选等领域，带来稳定的经济收益。综合分析，该装置具有高性价比，投入回报周期短。随着市场推广及规模化生产，其单位制造成本将进一步下降，而市场需求的增长有望带来持续的经济和社会效益。

14、儿童精神与神经疾病创新治疗策略的开发

所属院系：郑州大学第三附属医院

成果简介：申请人项目组专注于开发针对儿童神经和精神类疾病的创新药物，采用“老药新用”策略，通过对现有药物（如锂盐）的剂型、剂量、分子结构和递送方式进行创新改造，研发更高效且副作用更低的治疗方案。核心成果为基于锂盐的自闭症谱系障碍（ASD）治疗方案，在研究者发起的临床试验（IIT）中展示了显著疗效，已申请专利保护。

技术创新点包括：①利用药物再利用策略，显著降低研发风险与成本，提高成功率；②采用共晶体技术开发更安全的第二代锂盐，提升生物利用度并减少副作用；③基于 AAV 载体的基因治疗技术开发，调节神经炎症，为自闭症及其他疾病提供新型治疗方案；④研发儿童神经精神类疾病的早期诊断试剂盒，实现精准、高效的诊断。

申请人项目组已完成针对自闭症的临床前研究及 200 例儿童的 IIT 安全性和药效试验，未来 3 年目标是完成锂盐三期临床试验、第二代锂盐制剂的临床前研究及基因治疗技术突破，同时新增至少 6 项核心专利布局。成果为市场提供更高效、安全的治疗及诊断方案，满足临床需求。

应用情况：基于锂盐的创新治疗方案，主要针对自闭症患者，尤其是幼龄儿童，填补目前治疗空白。该方案在研究者发起的临床试验（IIT）中展示了良好的疗效与安全性，为患者提供更高效、低副作用的治疗选择。未来计划通过许可授权、合作研发等方式与国内外药企及科研机构合作，加速市场转化。

诊断试剂盒应用于自闭症和脑瘫等儿童神经疾病的早期诊断，旨在提高诊断精准度和效率。项目组将通过与医院、诊所和药品代理商合作，推动诊断试剂盒的市场覆盖，目标三年内实现至少一款试剂盒产品的国内外市场注册和商业化生产。

当前，项目组正在推进三期临床试验和诊断产品的注册申请，为快速市场化和临床应用奠定基础。

效益分析：申请人项目组针对儿童神经和精神类疾病的创新药物与诊断产品，采取“老药新用”策略和技术创新，有效降低研发成本与风险。预计未来 3 年总投入约 100 万元人民币，主要用于临床试验推进、专利布局和产业化建设。

投入分析：

研发投入：包括锂盐创新制剂的三期临床试验、第二代锂盐制剂的临床前研究，以及 AAV 基因治疗技术开发，总占比 60%。

产业化建设：用于诊断试剂盒注册和生产线搭建，占比25%。

专利与团队建设：覆盖技术保护及研发团队优化，占比15%。

产出分析：

核心产品基于锂盐的自闭症治疗方案预计将在获批后，通过与大型药企合作授权方式进行推广；诊断试剂盒目标实现至少 1 款产品商业化。技术授权和合作研发可带来持续性收益，并提升国际竞争力。

整体预计投资回报率在 5 年内超过 500%，实现经济与社会效益双赢，为填补市场空白提供重要解决方案。

15、基于精准医疗康复服务的河南省脑瘫登记及康复管理平台

所属院系：第三附属医院

成果简介：率先建立了河南省脑瘫儿童登记管理平台，在探索区域性脑瘫登记管理及监测网络建设方面取得突破性进展，为国际脑瘫监测组织唯一认可的中国脑瘫儿童登记管理系统。其意义具体体现分列如下：①登记及康复训练系统：由登记管理、康复管理、评估管理、ICF-CY 与阶段小结管理等部分组成；②随访及康复医学教育系统：由随访工作台、随访管理、问卷管理、家庭康复指导及在线教育等组成；以上两部分形成省、市、区/县、社区四级联动，满足双向转诊、分阶段康复需求。③康复档案管理系统：由登记管理、康复档案管理及综合查询统计等几个方面构成；为卫计委、残联等部门提供数据支持。④数据建模体系系统：由生物样本库、影像资料库、风险预测建模、康复干预措施建模、康复评估建模及康复治疗流程建模等构成；为科研、公卫管理提供预防、预测模型。

应用情况：2018 年底开始在河南省 23 家县市级医疗及康复机构推广应用，目前在全国影响力较大，有巨大的推广应用潜力。朱登纳教授多次受邀在国内外儿童康复领域顶级学术会议上应邀就脑瘫登记管理做主旨演讲（2021 年 6 月第九届中国康复医学会儿童康复、第十六届全国小儿脑瘫康复、第四届世界中联小儿脑瘫诊疗与康复学术会议；2021 年 10 月在中华医学会第二十六次全国儿科学术大会）。2019 年第 73 届美国脑瘫及发育学会年会（AACPDM）暨第 3 届国际脑瘫基因组联盟（ICPGC）会议，及 2022 年澳大利亚举办的 AusACPDM/国际残疾儿童学术联盟（IAACD）国际会议上，朱登纳教授应邀参会进行大会发言和壁报展示，向全世界展示了中国在脑瘫登记管理方面的工作成绩，得到了国际专家的一致好评与鼓励。2020 年在中国康复理论与实践杂志应约发表论文《河南省脑性瘫

痪儿童登记管理及监测网络建设与数据分析》，系统性地介绍了平台的建设过程、登记内容及初步结果。2021 年牵头执笔制定了《中国脑性瘫痪儿童登记管理专家共识》，在当年全国 858 部指南/专家共识中排名 56 位。

效益分析：脑瘫管理登记系统的建立为国家制定相应的政策、为促进国家经济发展、为提高国民整体生活质量以及提高生育质量提供了可靠的数据信息，为掌握脑瘫发生原因、预防措施以及相应的康复治疗措施提供了强有力的支持证据。推动实现双向转诊、分阶段康复治疗的目标，最大化的减轻家庭及社会负担，推动精准扶贫等项目的进展，实施医疗机构与家庭相结合的康复治疗链，提高患儿及其家属的生活幸福指数。该系统全国范围需求量较大，如能投产、运营及维护，对于不同级别、不同需求的医疗机构或康复机构配备相应版本，将产生巨大的经济效益。

16、一种内镜下融合固定颈椎前路钢板系统

所属院系：郑州大学第五附属医院

成果简介：在对伴有颈椎不稳的颈椎病患者进行手术时，由于颈椎的不稳定性,术者们开始尝试用钢板和螺钉改善术后植入物被挤出的情况，发现此方法不仅能增加术后融合率，还能改善颈椎整体的序列，并且在随后的 10 年随访中都无与钢板相关的临床损伤这种椎间盘切除减压融合术联合颈前路钢板内固定系统,是目前普及率最高、最为传统的颈椎前路融合手术。但随着长期临床研究的逐步开展，其缺点也渐渐显现。主要有如下几个方面:1、手术需固定钢板、钛板，对椎体的破坏较大，术中出血多。2、术中置入的钢板等易损伤食管或喉部神经，患者术后常伴有异物感严重、吞咽困难，甚至声音嘶哑。研究表明，前路钛板的厚度与吞咽困难的发生率呈正相关,而移除患者的前路钛板可显著改善其吞咽困难的症状。3、随着患者年龄增加骨量下降,融合器易发生松动甚至下沉。

应用情况：该专利适用于颈椎间盘突出症、退行性颈椎疾病等疾病的手术治疗，结合微创内镜技术，可实现精准固定和融合，特别适合年轻患者及高龄、合并症患者。目前已在郑州大学第五附属医院脊柱外科开展临床验证和技术培训，并联合骨科器械企业建立生产线，保障产品质量和市场供应。专利成果已实现初步转化并投入试用，反馈良好，未来 5 年内计划大规模推广，预计占据市场份额 5%-10%，年销售额可达 2000 万元，显著推动国内颈椎微创手术技术的发展，创造可观的经济和社会效益。

效益分析：该专利项目通过创新设计了一种微创、高效、安全的内镜下颈椎前路融合固定钢板系统，具有显著临床优势，满足颈椎手术市场的高需求。初期投入约 200 万元，主要用于研发、生产和推广，但凭借其缩短手术时间、降低并发症发生率等特点，预计占据 5%-10%的市场份额，年销售额可达 2000 万元以上，5 年内收回成本并实现盈利。此外，该项目将推动国内颈椎外科技术升级，具备显著的经济和社会效益。

17、抗凝血药品阿哌沙班等药物关键中间体的连续流
制备工艺

所属院系：药学院

成果简介：4-甲氧基苯肼是抗凝血药——阿哌沙班和镇痛药——吲哚美辛等多种药物的重要中间体之一，但是由于其制备过程涉及重氮化反应，易发生危险，故其产能和价格均受到了极大的限制。为满足人们对平价药物的基本需求以及国家对危险反应的要求，本研究开发了一种依托连续流技术的绿色安全生产工艺，可以在 0℃下实现微通道连续化生产（年产 3000 吨），摩尔收率可达 88%以上；相比釜式反应，不单单更安全环保，而且生产成本可降低 15-20%。

应用情况：目前已完成小试全部研究，可随时放大转化。

效益分析：如能实现药物平价开发,市场前景极为广阔。

18、一种用于低位直肠癌手术的预警导尿管

所属院系：第一临床医学院

成果简介：一种用于低位直肠癌手术的预警导尿管，包括管体，管体顶面开设有回流腔，回流腔延伸至管体底部，并开设有回流孔，管体上部设置有冲洗管，冲洗管顶面开设有冲洗腔，冲洗腔延伸至管体底部，并开设有冲洗孔，管体上部设置有球囊管，管体下部设置有球囊，球囊管顶面开设有球囊腔，球囊腔延伸至管体下部，并与球囊连通；管体内开设有安装腔，安装腔中安装有电磁预警组件，还包括电气箱，电气箱内安装有控制器，电气箱顶面安装有预警按钮与预警灯；通过电磁预警组件来实时感应手术过程中金属能量器械的位置，当能量器械距离管体距离达到预警距离时，预警灯闪烁发出预警，提醒医生，避免医生手术操作过程中损伤尿管及尿道。

应用情况：直肠癌是指从齿状线至直肠乙状结肠交界处之间的癌，是消化道最常见的恶性肿瘤之一。手术是治疗直肠癌的最重要方法之一。直肠癌的位置低，容易被直肠指诊及乙状结肠镜诊断。但因其位置深入盆腔，解剖关系复杂，手术不易彻底，术后复发率高。但是由于盆腔狭小，直肠与周围比邻关系复杂，如遇肥胖或肿瘤较大的患者，会使直肠癌手术变得更加复杂，稍有不慎就可能造成严重的大出血，以及其它的副损伤，尤其是对尿道的伤害。

现如今在进行直肠癌手术时，医生只能凭借自己的医术以及手术经验来进行操作。在手术过程中缺少一个合理的预警装置，来对医生的手术过程进行预警，进而避免手术器械损伤尿道。

针对上述问题，人们需要一种预警导尿管来满足手术的需要。目前正在与广州维力集团进行样品研发，已研发至第三代，正在试用测试中。

效益分析：预警导尿管的研发具有显著的效益。首先，它能有效降低直肠癌手术中尿道损伤的风险，提高手术安全性。其次，根据市场分析，全球导尿管市场规模在 2024 年已达 408 亿美元，并预计到 2032 年将增长至 659 亿美元，显示出巨大的市场潜力和经济效益。此外，预警导尿管的推广使用可以减少导尿管相关尿路感染（CAUTI）及术中尿道损伤，降低患者的医疗成本和住院时间，提高医疗满意度。同时，政府对医疗器械行业的研发投入提供了税收减免和补贴，降低了企业的研发成本。综上所述，预警导尿管的研发不仅能够提升患者安全，还具有广阔的市场前景和经济效益。

19、基于真实世界多维度医学数据的精准诊疗人工智能技术的开发推广

所属院系：电气与信息工程学院

成果简介：本项目围绕真实世界多维度医学数据的整合与分析，开发了精准诊疗的人工智能技术，形成了一套具有广泛适用性的技术框架与工具体系。通过深度学习和机器学习算法的应用，项目构建了从数据预处理、特征提取到诊疗决策支持的完整技术链，成功解决了多源异构医学数据整合难题，并实现了疾病风险预测、诊断优化及个性化治疗方案推荐等功能。项目成果在心血管疾病、肿瘤诊疗和慢性病管理等领域进行了初步推广，显著提升了临床诊疗的精准度和效率。目前，项目已发表多篇高水平学术论文，申请多项核心技术专利，并与多家医院和医疗企业达成合作，为推动人工智能技术在医疗领域的产业化应用奠定了坚实基础，具有重要的社会价值和经济潜力。

应用情况：本项目成果在多个医疗场景中具有广泛的应用价值，包括疾病风险预测、辅助诊断优化、个性化治疗方案推荐以及慢性病管理等领域。在心血管疾病、肿瘤诊疗和糖尿病等慢性病管理方面，项目成果已实现初步应用，通过精准的数据分析和人工智能算法，为临床医生提供智能化决策支持，显著提升诊疗效率和准确性。项目与多家三甲医院、医疗科技公司和健康管理机构建立了深度合作，开展联合研究和应用推广，构建了基于真实世界数据的智能诊疗平台。同时，项目技术通过专利申请、产品化开发 and 市场化运营，推动了人工智能在医疗领域的产业化转化，为医院信息化升级、智能医疗设备研发及精准健康管理提供了核心技术支持，进一步加速了人工智能技术在医疗行业的推广与应用。

效益分析：本项目已投入资金 60 万元，主要用于数据平台建设、人工智能算法研发、模型验证及初步应用推广。项目产出包括以下成果：一是开发了一套基于多维度医学数据的精准诊疗人工智能技术框架，实现了疾病风险预测、诊断优化及个性化治疗方案推荐功能；二是形成了覆盖数据处理、模型开发与临床应用的完整技术链，获得多项核心技术专利；三是发表了多篇高水平学术论文，为领域研究提供了重要参考。

项目聚焦精准医疗领域，市场需求潜力巨大，预计未来在智能诊疗平台和健康管理解决方案市场中可占据10%-15%的市场份额。通过与医院、医疗科技公司及健康管理机构的合作，项目成果已逐步实现转化与应用，为精准医疗产业提供核心技术支持，同时显著推动了人工智能技术在医疗行业的商业化落地，具备重要的经济效益和社会价值。

20、低频振动助眠床垫

所属院系：机械与动力工程学院

成果简介：睡眠障碍已成为威胁世界公众的突出问题。

我国居民总体睡眠质量欠佳，睡眠状况有待改善。研究一种实时可控、有效的低频振动助眠床垫具有广阔的应用前景和发展潜力。本项目旨在使用脑电波信号实时调整振动床垫的振动，诱导人体大脑中 δ 波和 α 波的增加，达到助眠与放松的效果。

应用情况：主要应用于助眠系统，如助眠小屋、深睡小屋等智能睡眠产业场景。已与郑州尚爱智能科技有限公司合作，成功研发了振动按摩床垫。

效益分析：据市场分析，睡眠产业是万亿级市场，高端助眠床垫的单价在 2 万元-9 万元之间，研发投入回报率约为300%。

21、一种基于等离子体技术的谷物真菌毒素降解装置
研发及应用

所属院系：郑州大学农学院

成果简介：本成果为一种基于等离子体技术的谷物真菌毒素降解装置，主要用于谷物中真菌毒素的降解，保障谷物质量安全，降低因真菌毒素污染带来的食用风险，确保进入市场的谷物符合食品安全标准，维护消费者健康。

本装置能高效降解多种常见谷物真菌毒素，降解率达到50.55%以上，且对谷物的营养成分、口感和色泽等基本品质无明显不良影响，处理后的谷物符合相关质量检测标准。本装置采用先进的等离子体技术，这是一种新型、绿色的物理处理方法，与传统化学降解方式相比，无化学残留，环境友好。该装置操作简便，可实现自动化控制，能根据谷物种类、毒素污染程度灵活调整处理参数，精准高效地完成真菌毒素降解任务，具有广阔的市场应用前景，有望为谷物加工产业提供强有力的技术支撑，保障粮食食用安全。

应用情况：本成果为一种基于等离子体技术的谷物真菌毒素降解装置，适用于收获后谷物的禾谷镰孢菌等真菌的毒素的降解，避免影响谷物的加工食用。申请人所在课题组等离子体设备研发技术成熟，同时前期研究表明，该装置对谷物中的玉米赤霉烯酮毒素的降解作用显著，并且对谷物的品质没有负面影响。目前已经与河南新县昱耀生物科技有限公司开展初步合作，于2024年4-6月完成了本装置在中药材白术和猫爪草中的真菌毒素降解试验并取得显著效果。本成果符合国家政策导向和我国农业农村现代化发展规划，因其安全、高效、低温等特点，在食品及农产品真菌毒素降解领域展现出良好的应用前景，有望尽快实现成果转化。

效益分析：

经济效益：2010年以来，长江中下游麦区小麦赤霉病每年造成的直接经济损失超百亿元，真菌毒素污染会使小麦出粉率低、面粉质量差。本成果的推广使用可降低因真菌毒素污染导致的小麦面粉报废、降级等损失，还能减少检测、处理等成本，提升面粉企业利润23.26%。

社会和环境效益：本成果使用物理手段促进真菌毒素的降解，兼具绿色、高效、低碳等优点。其推广应用能够保障面粉质量安全，降低因食用含毒素面粉导致的健康风险，稳定粮食市场，提升消费者信心。同时，本成果能够减少因处理受污染面粉或小麦而产生的废弃物，降低对环境的污染压力，助力农业和食品行业的绿色可持续发展。

22、一种基于等离子体活化水的绿色农药助剂制备及应用

所属院系：农学院

成果简介：面向我国农业绿色可持续发展的重大需求，本成果针对棉蚜虫害的绿色防控开展基于等离子体活化水农药助剂的研发。拟基于大气压低温等离子体设备，制备对棉蚜具有优异杀灭功能的等离子体活化水，并将其作为农药助剂应用于棉蚜虫害的绿色防控，兼具等离子体活化水和化学农药的双重优势，灭虫效率高、使用方便、相对环境友好以及适用于大面积的防治。同时研究等离子体活化水助剂对棉蚜的杀灭机理，优化等离子体活化水助剂制备条件，开展棉株叶片安全及环境风险评估，完成等离子体活化水助剂绿色防控棉蚜虫害的效果评价及示范。本成果的实施将有望研制成具有我国自主知识产权的新型、绿色农药助剂农药，对保障农作物安全和环境友好具有重要意义。应用情况：本成果所开发的基于等离子体活化水农药助剂适用于棉株生长过程中棉蚜虫害的防控。申请人所在课题组等离子体活化水制备技术成熟，同时前期研究表明，该农药助剂对棉蚜虫害的防控作用显著，目前已经与河南豫之星作物保护有限公司开展初步合作。2024年6-9月在河南安阳进行大区防控试验，初步试验结果表明该农药助剂在防控棉蚜虫害方面表现出显著的防治效果，预计可有效减少化学用药量的40-50%，同时保持与常规药剂相当的防治效果，符合国家政策导向和我国农业农村现代化发展规划。

效益分析：

经济效益：河南省目前有农药企业约145家，每年需化学原药3万吨左右，市场潜力巨大。本成果以开发具有我国自主知识产权的等离子体活化水绿色农药助剂为主，集合棉蚜虫害高效防控技术，经多点示范，推广应用前景巨大。未来预期使用面积2000万亩以上，预计可为农药企业增加收入50%以上。

社会和环境效益：本成果基于大气压低温等离子体射流制备的等离子体活化水农药助剂，兼具等离子体活化水和化学农药的双重优势，灭虫效率高、使用方便、相对环境友好以及适用于大面积的防治，将为我省棉蚜虫害的绿色防控提供一种全新的思路，不仅可以保障河南棉花高质高效绿色安全生产，而且可以大大减少我国农药的用量，为国家环境安全和人们健康打下坚实的基础。

23、家用小型等离子体果蔬保鲜装置研发及推广应用

所属院系：农学院

成果简介：近年来，大气压低温等离子体（Atmospheric cold plasma, ACP）被认为是一种高效、便捷、经济、环境友好的新型食物非热杀菌技术，能够有效杀灭活食品表面的多种微生物，从而延长食品货架期。目前传统的水果保鲜方法均有各自局限性，基于此因此本项目研制一种体积小、成本低、操作便捷、绿色环保、安全性能高的家用小型化低温等离子体水果保鲜装置，并急需迫切需要一种延长采后储存时间的方法。

本项目采用大气压低温等离子体对蓝莓其常温储存10天过程中微生物数量及级采后品质的及表面真菌多样性的影响，以期为此小型化大气压低温等离子体装置应用于家庭水果常温保鲜提供重要理论依据。从微生物群落和蓝莓采后品质角度探讨大气压低温等离子体在采后保鲜上的应用前景，并基于此开发体积小、成本低、操作便捷、绿色环保、安全性能高及保鲜效果强的家用小型化水果保鲜装置，对延长水果保鲜时间的同时兼顾安全和品质问题，具有重要意义。应用情况：该项目前期以蓝莓、草莓、杨梅、桃子、苹果、双孢菇、辣椒研究对象，充分证明了等离子体对多种果蔬采后保鲜效果，不仅可以有效降低果蔬表面微生物菌落量，还能提升果蔬采后品质。

本项目已与郑州创途电源有限公司达成合作协议，实现家用小型等离子体最新样机的批量生产与产业化；其次在产业化推广上，团队前期与河南星越吉宏都市农业科技发展有限公司成功实现两项科技成果的转化及规模化生产，并与该公司长期保持合作关系，此外河南欧蓝德种业、新县昱耀生物科技有限公司在推广上形成新的合作关系，以推进等离子体果蔬保鲜设备应用。

效益分析：本装置使用空气放电等离子体，仅利用电能、空气，成本低廉、就地取材、使用便捷。空气放电等离子体内的活性成分复杂，具有很好的保鲜效果、易降解为无毒无害物质。相对于市面上常用的水果采后保鲜技术，等离子体保鲜设备具有保鲜效果好、体积小、能耗低、成本低、操作简便、绿色环保等特点，非常适宜家庭使用，可以有效延长购买后水果在家的贮藏时间，具有非常广阔大的商业应用前景。

24、氟噁唑药物关键中间体制备工艺研究

所属院系：药学院

成果简介：氟恶唑（Fluxametamide）是一种重要的化学中间体，其化学名称为 4-[5-(3,5-二氯苯基)-4,5-二氢-5-(三氟甲基)-3-异恶唑基]-N-[(甲氧基氨基)亚甲基]-2-甲基苯甲酰胺。许多含氟药物具有良好的生物活性和药效，如氟喹诺酮类、氟康唑等。具体的氟恶唑中间体可能包括各种含氟、氯、苯环和异恶唑结构的化合物。氟恶唑中间体不仅在医药领域有着广泛的应用，同时在农药和其他有机合成领域也显示出巨大的潜力。

申请人前期在以异噁唑和氟噁唑为骨架的药物发现及关键中间体制备过程中积累了一定的经验，探索并优化了相关中间体的制备工艺，并基于此开展了产学研技术合作，目前正在进行工艺路线优化并取得了阶段性研究突破。目前在研的氟噁唑中间体可用于包括氟噁唑酰胺等多个医药中间体的合成，具有广泛的市场需求。

应用情况：

1.先导化合物（在课题组前期工作基础上，作为关键结构片段用于抗肿瘤及心血管药物的结构组装）

2.氟噁唑化学中间体作为多个医药农药产品关键合成中间体，具有巨大的市场需求。

效益分析：氟噁唑化学中间体工艺路线的优化及技术转让有助于加速药物研究进程；尤其是有助于关乎民生的农药市场需求，解决内需，提高国际竞争力。

25、林可酰胺类系列药物的绿色制备工艺及产业化研发

所属院系：药学院

成果简介：本项目将连续流等技术应用到林可酰胺类系列药物的制备工艺中，再进一步转化为克林霉素磷酸酯和克林霉素棕榈酸酯等胶囊、注射液以及擦剂等药品。项目愿景是通过创新的原料药合成工艺，满足大规模生产需求，降低生产成本，并推动可持续发展，从而促进林可酰胺类系列药物的研发，促进公共健康事业的发展，并为医药行业的持续进步做出贡献。

应用情况：目前已与天方药业有限公司建立联合研发团队，中试放大后可直接到企业放大生产。

效益分析：每年直接产值 1.4 亿元，间接产值 10 亿元以上。

26、口服避孕药屈螺酮的新制备工艺研究

所属院系：药学院

成果简介：本发明公开了一种 15β ， 16β -环丙烷化制备屈螺酮关键中间体的方法，属于药物化学领域。本发明以 3β ， 7α ， 15α -三羟基-5-烯-雄甾-17-酮（式 III）为原料，通过在碱性条件下与三甲基碘化亚砷一步反应合成了 3β ， 7α -二羟基- 15β ， 16β -亚甲基-5-烯-17-酮（式 II），式 II 为合成屈螺酮的关键中间体。与现有技术相比，本发明有效缩短了在此类化合物的 15，16 位引入 β 构型三元碳环的制备步骤，简化了其制备条件，避免使用刺激性较大或贵重试剂，同时后处理简单，产品收率高，反应条件绿色环保，因此在规模化工业生产中具有较大竞争力。

应用情况：屈螺酮是第四代女用口服避孕药的代表药物，由德国先令公司(Schering AG)开发，其与雌二醇 或炔雌醇组成的复方制剂安全有效，副作用小。自 2000 年在欧洲上市以来，已成为全球销量第一的女用口服避孕药。与国内同类药物相比，该药售价较为昂贵，但其避免了其他口服避孕药 增加体重和对心血管系统的不良影响。我目前有育龄妇女 3.5 亿人，开发安全有效的口服避孕药有很大的市场潜力和社会效益。为降低屈螺酮的生产成本，本课题组采用化学方法结合生物转化方法，以去氢表雄酮为起始原料，9 步制得屈螺酮，使制备工艺大大简化，收率达到国内领先水平。该路线所用菌株具有自主知识产权，并且合成工艺先进，操作简单，绿色环保，具有大规模工业生产的潜力。现阶段拟对生物转化一步进行菌株改良和发酵工艺优化，使关键中间体的收率提高至 80%以上，同时对整个合成工艺进行深入优化以进一步降低生产成本，使屈螺酮总收率提高至 30%左右，达到国际领先水平。在此基础上，对该工艺路线进行中试放大研究， 按照国家新药注册标准制备合格的屈螺酮原料药，为后期的新药报批和大规模工业生产奠定基础。

效益分析：我国目前有育龄妇女 3.5 亿人,开发安全有效的口服避孕药有很大的市场潜力和社会效益。

27、一种用于辅助通过冠脉高阻力病变的强支撑微导管

所属院系：第一临床医学院

成果简介：冠状动脉介入治疗（PCI）是目前冠心病治疗的主要手段，2023 年度，中国大陆冠心病介入治疗总病例数达到 163 万例以上。冠脉病变有时为高阻力病变，会影响器械的通过，导致手术失败。针对这种情况，目前可以选择的解决方法有多种，但依然存在各自的问题。

对于冠脉高阻力病变，目前的球囊和微导管推送力较弱，支撑力弱，推送杆支撑力弱，头端均为非金属材料。本发明强支撑微导管头端是金属头端分叉状微导管，硬度大大增加，沿已经通过病变的导引钢丝提供的轨道，可以强力通过病变，通过后，起到力对局部病变的松解作用，有利于后续的球囊通过。可以减少对旋磨、激光的需求，提高手术成功率，节约手术时间，降低费用，降低并发症的发生率。

应用情况：本发明产品主要用于冠脉病变介入治疗时遇到的高阻力病变，比如严重纤维化病变和钙化病变，这些病变会影响器械的通过。特别是慢性闭塞病变，在导引导丝通过病变以后，遇到高阻力病变，球囊、微导管都难以通过病变，甚至在延伸导管的辅助下也难以通过，导致手术失败。

虽然针对这些病变有以下几种解决方法：更换更强支撑力的指引导管、使用延长导管增加支撑、分支球囊锚定、换用不同公司的球囊、双导丝、必要时双指引导管、激光消融、旋磨术等，但均存在各自缺点和不足。本发明是金属头端分叉状微导管，硬度大大增加，可以强力通过病变，保证手术顺利进行。目前已完成专利生产并生产样品用于临床试运用，取得良好效果。

效益分析：本发明已完成专利生产并生产样品用于临床试运用，取得良好效果，若临床试验效果显著并取得广泛认可，获批生产后，以中国巨大的 PCI 手术量，对于本发明的需求将十分可观，产生显著的经济效益。

28、一种可见光催化膦酰化咪唑并吡啶类化合物的制备方法

所属院系：化学学院

成果简介：咪唑并吡啶类化合物具有独特的物理、化学及生物活性,广泛存在于生物活性分子及药物分子中,许多市售药物如唑吡坦、唑来咪啉、奥普利酮、阿吡培南,沙立哌定和米诺膦酸等均含有咪唑并吡啶骨架结构。有机磷化合物在药物、活性分子、农药和功能材料等领域也具有非常重要的研究价值。但是,将磷取代基引入到咪唑并吡啶中的方法十分有限,因而,开发步骤简便,快速高效合成膦酰化咪唑并吡啶类化合物的制备方法具有重要的研究意义与应用前景。本发明公开了一种可见光催化下膦酰化咪唑并吡啶类化合物的制备方法,具有反应条件温和、操作简便、底物适用范围广等优点,为膦酰化咪唑并吡啶类化合物的合成提供了新的制备方法。

应用情况：该方法填补了膦酰化咪唑并吡啶类化合物合成的空白,为药物和农药的研发提供了新的合成路径,有助于推动抗菌、抗肿瘤等药物的研发,促进公共健康事业发展,并通过绿色合成技术的推广,助力可持续生产和低碳经济的建设。

效益分析：本发明的可见光催化膦酰化咪唑并吡啶类化合物制备方法具有显著的经济、环保和技术优势。首先,利用可见光作为能量来源,避免了昂贵试剂和复杂设备,降低了能源消耗和反应成本,具有高效、经济的特点。其次,反应条件温和、操作简便,适用于广泛的底物,提升了工业化生产的可行性。使用可见光代替传统化学催化剂,减少了有毒溶剂和废物的生成,符合绿色化学理念,具有显著的环保效益。

29、糠醛电氧化制糠酸

所属院系：化工学院

成果简介：糠酸作为糠醛的重要下游产品,在食品制造、材料制备、光学技术、药物合成中具有重要的应用,可用于合成防腐剂、增塑剂、热固性树脂、食品工业防腐剂、涂料添加剂、香料及合成呋脲青霉素和头孢噻呋等医药。

利用高碱度条件下电化学法将糠醛氧化成糠酸,具有较高的电流效率(>95%),但目前研究多为低浓度糠醛氧化,高浓度糠醛在高碱度条件下则存在不稳定问题。为此设计了一种反应器,将高碱度溶液通过膜渗透到达催化剂表面形成局部高碱度,将低碱度高浓度糠醛溶液氧化,避免了糠醛溶液的不稳定问题。以 0.5 M 浓度的糠醛为原料,可实现 80%的转化效率和 80%的电流效率。

应用情况：尚无应用

效益分析：糠醛和糠酸的吨价分别约为 6000 元和 60000元。以 0.5 M 的糠醛溶液为反应物,按 80%的转化率、80%的电流效率和 5 V 的工作电压估算,每吨糠酸电耗约为 2400度电。考虑到糠醛原料成本 6000 元/吨,每吨糠酸的所有生产成本预计不超 10000 元,而产出约 60000 元,表明该项目有较好的经济效益。反应器材质可选耐碱的塑料或金属,催化剂可以 NiOOH 为主催化剂,中间隔膜可选用耐碱性多孔隔膜,整体反应器成本较低。按 100 A/m² 的电流密度,每天生产 12 h,100 平米的电极每天生产约 180 Kg,按每年生产 300 天,年产值约 320 万元。

30、以痘苗病毒为载体的肿瘤疫苗的开发

所属院系：生命科学学院

成果简介：与企业合作搭建肿瘤治疗三大平台，专注于广谱型治疗性癌症疫苗、个性化癌症疫苗（PersonalizedCancer Vaccine）和溶瘤病毒等肿瘤新药的开发。现阶段以痘苗病毒为载体的癌症疫苗产品已完成临床前试验，正在进入临床试验；溶瘤病毒产品正在进行临床前试验。

应用情况：通过与企业科研合作，联合开发全球首款以痘苗病毒为载体的广谱型治疗性癌症疫苗，在临床前试验中可完全治愈多种实体肿瘤。该项目目前已完成临床前试验，正在进入临床试验。

效益分析：通过肿瘤治疗平台的构建和肿瘤疫苗的开发，将对肺癌、乳腺癌、肝癌、头颈部肿瘤、前列腺癌、结肠癌，黑色素肿瘤等癌症有较好的治疗作用，是无数癌症患者的福音，同时将对投资合作企业有巨大的经济收益。以年 50 万剂用量测算，预计年收益超 20 亿元。

31、一种慢病共存患者多重用药提醒有声挂图

所属院系：护理与健康学院

成果简介：当使用者用手指按下一次图标按压钮时，关于相应药品的名称、剂量性状信息就会通过喇叭播放出来，当使用者用手指连续按下二次图标按压钮时，通过喇叭将相应药品的药物治疗疾病、用法用量及注意事项通过喇叭播放出来，凸泡型设置的图标按压钮，使其具有立体质感、而且比较柔软，当到了服药时间点时，通过喇叭进行服药语音播报，同时相对应的用药提示灯亮起，进而提醒患者按时服药，通过挂图充电口的设置，用于及时对储蓄电池进行充电，进而实现装置的循环使用，当使用装置时，先打开后壳盖，然后通过控制操作盘设定各种药品具体的用药提醒时间等信息，通过 LED 显示屏的设置，用于将控制操作盘设置的信息直观的显示出来，进而保障所设置信息的准确性，通过存储模块的设置，用于记录使用者按压图标按压钮的次数、时间，然后将数据线插进 USB 接口，然后将存储模块记录的数据信息导出、读取，以便用于后期的科研使用。

应用情况：由于一些记忆力逐渐减退的老年患者，服用药物期间容易出现多服、少服、漏服等情况，如此会耽误患者正常疾病治疗，轻则延长病痛体感，拖延治愈时间，重则加重病情，乃或危及生命，因此需要一种可以兼顾药物提醒的电子发声挂物，能够克服没人能及时、有效地为患者提供相关药物信息的问题，简单、便捷的为患者提供药物信息，同时能在患者忘记服用药物是给予提醒。本实用新型提供了一种慢病共存患者多重用药提醒有声挂图，具有当使用者用手指按下一次图标按压钮时，关于相应药品的名称、剂量性状信息就会通过喇叭播放出来，当使用者用手指连续按下二次图标按压钮时，通过喇叭将相应药品的药物治疗疾病、用法用量及注意事项通过喇叭播放出来，凸泡型设置的图标按压钮，使其具有立体质感、而且比较柔软，当到了服药时间点时，通过喇叭进行服药语音播报，同时相对应的用药提示灯亮起，进而提醒患者按时服药，通过挂图充电口的设置，用于及时对储蓄电池进行充电，进而实现装置的循环使用的特点。

效益分析：从投入角度来看，主要投入包括研发费用、生产设备、市场推广和人员培训等。初期投入相对较高，但随着生产规模的扩大和市场接受度的提升，单个产品的成本将逐渐降低。此外，装置的智能化特点使得产品在生产、维护和更新方面具有较高的经济效益。

只能讲解提醒用药量和药效，提高护理效率，减少人工干预的需求，从而降低照护成本。

32、失能老人用智能定量饮水装置

所属院系：护理与健康学院

成果简介：基于呛咳监测等核心技术的智能定量饮水装置，专为失能老人设计，旨在为其提供全面的饮水保障和安全监测；该装置的水温和水量监测功能能够实时监控老人的饮水情况，确保其摄取足够的水分，并保证水温在安全范围内，避免烫伤或过冷带来的不适；智能供水模块通过精确的定量供水系统，能够根据老人的个人需求和健康状况，提供科学合理的饮水量；水量智能分析模块和数据传输模块能够为医护人员和照护者提供更多参考，方便随时掌握老人的饮水状况，进行远程监控和及时干预，为老人提供基本的饮水保障，保证老人的饮水安全。

应用情况：智能定量饮水装置主要应用于失能老人群体，特别是那些有吞咽困难或呛咳风险的老年人。随着身体机能的衰退，许多老人面临饮水安全问题，易发生呛咳和误吸等意外。该装置通过精准的水量调节和水温监控，确保老人在安全、舒适的温度下摄取适量水分。配备的呛咳监测模块可以实时检测吞咽异常，一旦出现呛咳或危险信号，立即发出报警，帮助照护人员及时干预，防止窒息等问题。

通过在失能老人群体中的试用，收集数据和反馈，进一步优化产品性能。初步结果表明，装置能够有效保障老人的饮水安全，尤其在吞咽困难或有呛咳风险的老人中表现良好。随着功能验证的完成，装置将进入更广泛的应用测试阶段，推动产品的转化与推广。

效益分析：从投入角度来看，主要投入包括研发费用、生产设备、市场推广和人员培训等。初期投入相对较高，但随着生产规模的扩大和市场接受度的提升，单个产品的成本将逐渐降低。此外，装置的智能化特点使得产品在生产、维护和更新方面具有较高的经济效益。

从产出角度分析，智能定量饮水装置能够显著降低失能老人因呛咳、误吸引发的并发症或住院治疗，减少相关医疗费用。装置的呛咳监测和水量智能调节功能，可以有效保障老人在饮水过程中的安全，减少因吞咽困难或呛咳引发的健康问题。此外，装置的智能数据分析功能能够帮助照护人员实时监控老人饮水情况，提高护理效率，减少人工干预的需求，从而降低照护成本。

33、抗纤维化药物吡非尼酮的绿色制备

所属院系：药学院

成果简介：吡非尼酮（Pirfenidone, PFD）为 FDA 首个批准用于治疗特发性肺纤维化（IPF）的治疗药物，2014 年在美国被批准治疗 IPF，同年在中国上市。原研吡非尼酮合成工艺存在①重氮化反应危险度高，②C-N 偶联反应温度高、时间长，③产品收率低、成本高等缺点。本项目应用连续流技术对重氮化反应进行了设计，同时开发了一种铜盐和小分子有机配体催化的 C-N 偶联体系。相比已公开的合成路线，原料 5-甲基-2-(1H)-吡啶酮价廉易得，工艺流程简短、操作简便；选用铜盐和小分子有机配体组成的催化体系，反应温度降低到 100 ~ 120 °C，反应时间降低到 0.5 ~ 2 小时，大大降低了能耗，适合规模化生产和工业化应用，收率达到60%以上，纯度 99.5%以上。

应用情况：开发的吡非尼酮合成工艺条件温和，副产物少，成本降低，产物纯度高，适合生物医药行业、化工中间体企业进行规模化生产，新产品开发。

效益分析：目前吡非尼酮市场价，我们合成成本较低。

另外，工艺危险性降低，耗能低，符合低碳减排可持续化发展之路。

34、新型纳米凝胶的研发

所属院系：药学院

成果简介：该成果提供了载药普鲁士蓝@锰纤维蛋白复合纳米凝胶及制备方法、应用，对介孔普鲁士蓝纳米粒子进行刻蚀形成中空普鲁士蓝纳米粒子，在中空普鲁士蓝纳米粒子上涂覆上锰离子形成中空普鲁士蓝@锰纳米粒子，并对其进行靶向修饰、孔穴负载声敏剂和包覆寡聚透明质酸，最后在凝血酶的刺激下与纤维蛋白原溶液混合形成复合纳米凝胶。该产品将新型声敏剂负载于中空普鲁士蓝纳米粒子的孔穴中，寡聚透明质酸修饰于外表面，既可以起到靶向作用，还可调节肿瘤的免疫抑制性微环境；此外，还研制了系列复合凝胶产品，它们既可以实现对术后残留肿瘤组织增强的声动力—免疫协同治疗作用，或诱导肿瘤干细胞分化—免疫协同治疗作用，还可以加速术后创口的修复与愈合。

应用情况：纳米凝胶可用于药物的制备和输送。把纳米凝胶注射或涂布于局部病灶，能在原位形成药物储库，允许药物长期释放，提高药物生物利用度，降低毒副作用。

通过在肿瘤切除部位注射或喷洒凝胶喷雾，快速形成纤维蛋白凝胶，并通过包埋其中的纳米颗粒缓释药物，不仅能靶向手术后的残余癌细胞，还能显著抑制癌症复发和潜在的转移，在肿瘤术后复发的预防和治疗方面具有广阔的应用前景。

可注射水凝胶应用场景广泛，在人口老龄化背景下，市场对高效、微创、安全的医疗材料需求不断释放。目前，已有医药企业对我们的相关系列产品很有兴趣，正在进行初步合作，但尚有资金缺口。若进一步推进，获得CDE 技术审评通过后，可采用作价入股的转化方式进行转化。

效益分析：我们计划通过 3 年时间，使用 150 万经费，在 3-4 名研究生和 1 名研究人员的努力下，在新型复合纳米凝胶这种高壁垒复杂制剂的研发方面取得突破，通过 CDE技术审评。

通过加码新型制剂研发，培育新质生产力，不仅能不断提升学校服务产业的能力，还能增加学校的社会影响力，提高药专业学生的培养质量，有利于郑大一流大学的建设。

制药企业在高壁垒复杂制剂研发的投入，是推动企业发展的重要因素。通过产品创新，研制出高效低毒的新型制剂可使制药企业相对于竞争对手更具竞争力，从而在市场上获得更大的份额；有利于企业提高产品质量和效益，促进企业不断提高技术水平。

复合新型纳米凝胶的研发，可融合经济效益与社会效益，实现两者和谐共生的双重丰收。

35、玫瑰花渣活性部位萃取方法及玫瑰综合开发利用

所属院系：药学院

成果简介：项目对提取玫瑰精油后剩余的玫瑰花渣化学成分与功效作用进行了深入系统研究，表明玫瑰花渣提取物含有丰富的小分子酚酸，具有显著的抗氧化、美白保湿等作用。在此基础上，项目研究利用新技术，开发了将玫瑰精油与玫瑰花渣中水溶性活性成分联用增加抗衰老美白保湿的系列护肤品，包括面霜、洗面奶、精油、精华素、面膜等高端化妆品护肤品。本项目成分利用了废弃的花渣，进一步提高玫瑰产品的功效作用，节约了资源，降低了高端化妆品的成本。

应用情况：待转化。

效益分析：本项目成分利用了废弃的花渣，进一步提高玫瑰产品的功效作用，节约了资源，降低了高端化妆品的成本，技术成熟，产品可以不断升级，打造具有明确抗衰老护肤作用以玫瑰为主的中药高端复方护肤品。属于低投入高科技高品质内涵项目。

36、野菊花抗病毒、保肝、抗肝癌活性部位提取分离工艺与开发应用

所属院系：药学院

成果简介：野菊花为常用抗病毒中药，在我国资源丰富，河南省南阳与信阳均有野菊花基地建设。但因缺乏深入研究，影响了产业创新发展。项目首次对野菊花活性成分、功效作用进行了系统研究，首次分离得到一个具有明显抗菌、抗病毒、保肝、抗肝癌作用活性部位。项目系统完成了活性部位作用物质基础、药理药效、作用分子机制、质量标准、固体分散体微丸、安全评价等研究，为其开发利用奠定了深厚基础。并在此基础上，研究确定了一个具有显著抗病毒镇痛作用的野菊花复方含片与抗肝癌复方，已完成医院制剂要求的基础研究。

应用情况：待转化。野菊花抗病毒复方含片与喷雾剂有少量人群应用，效果反馈好。

效益分析：本项目完成了野菊花基础研究以及产业链创新发展研究，产品为保健品、医院制剂与创新药等，作用明显，作用机制确切。属于中高投入高收益项目。

37、一种脑靶向丙泊酚前体药物

所属院系：药学院

成果简介：丙泊酚在水中极微溶解，纯水中的溶解度仅为 146 mg/L，其难溶于水的性质一定程度上限制了其临床上的应用。针对丙泊酚给药存在的问题，目前研究者已采用了多种递药策略来满足丙泊酚临床给药的需求。采用水溶性前体药物策略进行递药，既克服了原药丙泊酚水溶性差的问题，也能够避免丙泊酚乳状注射液中乳剂辅料引起的脂代谢紊乱、心脑血管风险等。此外，多篇文献报道丙泊酚的注射疼痛感与注射剂中游离的丙泊酚存在关联，采用该方式递药，不会有游离的丙泊酚出现，能够避免丙泊酚脂肪乳剂在注射时存在的注射疼痛感。此外，前体药物释放丙泊酚的速率也值得关注。如若释放速率过慢，前体药物则不符合临床应用的要求。如 Banaszczyk 等人合成的丙泊酚磷酸钠释放速度过于缓慢，反而丧失了丙泊酚原有起效迅速的优势。本项目通过对丙泊酚进行结构修饰，合成一系列具有叔胺结构的丙泊酚前体药物，一方面利用前体药物上的叔胺结构使其成盐，改善丙泊酚的溶解性；另一方面，前体药物经过小分子胺的修饰，一定程度上提高了前体药物入脑效率，增强丙泊酚在脑部的蓄积作用。

应用情况：丙泊酚（Propofol）是临床上广泛使用的短效静脉麻醉药，其难溶于水的性质限制了其在临床上的应用，目前临床上主要使用的是丙泊酚脂肪乳注射剂。该剂型在临床使用过程中会出现一系列问题，如丙泊酚输注综合征以及注射疼痛感等问题。针对丙泊酚给药存在的难题，本项目构建了一系列水溶性良好的丙泊酚前体药物，不仅解决了丙泊酚水溶性差的问题，并且能够克服丙泊酚脂肪乳剂存在的以上问题。更为重要的是，叔胺基团赋予了前体药物优良的脑靶向性，显著提高了丙泊酚在脑部的蓄积量，使丙泊酚发挥了安全、高效的全身麻醉作用。本项目开发的丙泊酚前药暂无文献报道，申请中国发明专利已获授权，希望能和企业合作共同推向市场。

效益分析：随着现代医疗体系的不断完善以及人民生活水平的不断提高，人们对麻醉的认知和需求逐渐增加，麻醉药物的市场也具有广阔的发展前景。麻醉是手术成功的关键一步，在无痛诊疗、外科手术及术后重症监护中应用十分广泛。麻醉药（Anesthetics）根据其作用范围可分为全身麻醉药及局部麻醉药，根据其给药方式的不同又可分为静脉麻醉药和吸入麻醉药。静脉麻醉药自应用以来，便在手术中占据重要位置，常见的静脉麻醉药有丙泊酚、氯胺酮等。由于丙泊酚起效迅速，患者使用后恢复快且副作用较少，丙泊酚的出现及应用受到了患者的广大欢迎，其对疾病的诊断治疗以及围手术期医学的发展发挥了巨大的作用。2018 年，素有诺贝尔奖风向标的拉斯克临床医学研究奖（授予了丙泊酚的发现及开发者 John Baird Glen，以表彰他在医药领域做出的卓越贡献。丙泊酚（propofol）作为临床上常用的一种烷基酚类静脉麻醉剂，主要用于患者的麻醉诱导、麻醉维持以及重症监护患者的镇静。近年来，丙泊酚在国内麻醉药物市场长期处于重要地位。2023 麻醉剂化学药排名来看，注射用盐酸瑞芬太尼份额最大为 20.22%；第二丙泊酚乳状注射液份额为 17.71%，销售额超过 36 亿元，前四品种市场集中度为 67.52%，属于高等集中度市场，竞争激烈程度较低。本项目通过对丙泊酚进行结构修饰，合成一系列具有叔胺结构的丙泊酚前体药物，一方面利用前体药物上的叔胺结构使其成盐，改善丙泊酚的理化性质如溶解性等；另一方面，前体药物经过小分子胺的修饰，一定程度上提高了前体药物入脑效率，增强丙泊酚在脑部的蓄积作用。

38、神经免疫性疾病马赛克CBA检测试剂盒的研发与应用

所属院系：河南省医药科学研究院

成果简介：该成果以真核细胞为自身抗原载体，建立基于 HEK293 细胞的双色间接免疫荧光方法，利用上述转染细胞制备微小细胞爬片，并将多种指标的微小细胞爬片制备到一张细胞芯片，通过识别特异性自身抗体，实现神经免疫性疾病自身抗体的快速定性定量，并通过与现有国内外 CBA 产品比较和临床反馈，优化反应流程，提高检测灵敏度和特异性。为临床的快速精准诊疗提供了强有力证据支持，减轻患者的经济和精神负担，提高临床医生的工作积极性和患者的满意度，减少了医疗资源的浪费。

应用情况：本课题与郑州大学第一附属医院、郑州大学第二附属医院及河南省人民医院等多家医院进行交流合作。

项目研究取得成功后与郑州金域公司、河北石家庄健海公司等多家第三方检测机构达成意向性合作，为项目研究成果推广社会和服务于临床诊断打下基础。

效益分析：

1.项目研发完成后，可实现相关检测项目达 200 项以上，年检测标本量预计可超过 10000 例。

2.为临床的精准诊治提供强有力证据支持，一定程度上减轻患者的经济和精神负担，提高临床医生的工作积极性和患者的满意度，减少医疗资源浪费。有利于加强实验室和临床医生之间有机衔接，提高精准诊疗决策产业化大数据应用技术持续创新能力。

3.实现规模化生产之后，将替代进口产品，节约外汇，拓展应用。预计产出发明专利 2 件，成果鉴定 1-2 项。

39、超快灵敏口腔癌肿瘤组织切缘安全鉴定技术

所属院系：第一临床医学院

成果简介：本研究团队开发了一种新型 CRISPR/Cas12a 核酸快速检测系统（Nature Communications, 2024, 15:8342；Biosensors and Bioelectronics, 2021, 183:113233.发表，能在 20 分钟内对 RNA 靶标进行 1 飞摩尔灵敏度和单碱基特异性的检测。利用这一技术，我们建立了一种针对口腔鳞状细胞癌的床旁检测方法，能在 20 分钟内对肿瘤切除组织的 RNA 标志物进行可视化分析。这一技术填补了口腔癌肿瘤组织切缘快速安全鉴定技术的空白，有助于医生快速区分恶性、癌旁和正常组织，准确界定手术切缘，降低癌症复发风险。

应用情况：本研究团队独立开发的新型 CRISPR/Cas12a 检测技术，实现了无需逆转录和核酸扩增步骤的 RNA 直接检测。该技术已被成功应用于病原微生物的快速检测、疾病生物标志物的检测以及肿瘤手术中安全切缘的界定等多个临床领域。相关技术成果已申请专利，并与湖北大学省部共建的生物催化与酶工程国家重点实验室以及武汉伊莱瑞特生物科技股份有限公司合作，共同开发检测诊断试剂盒产品。目前，我们正在积极推进在郑州大学第一附属医院及河南省肿瘤医院的院内试剂测试申报工作（GCP 批准）。

效益分析：该技术区别传统医院病理科冰冻快速切片技术，以其超快灵敏性，常温能在手术室床旁 20 分钟内完成口腔癌肿瘤组织的切缘安全鉴定，极大缩短了传统检测流程。投入方面，该技术的研发和专利申请已初步完成，目前正与合作方共同开发试剂盒产品，预计初期投入包括研发成本、专利申请费用及试剂盒生产成本，总计约每年 50 万元。产出方面，该技术的应用将显著提高手术精确度，降低癌症复发风险，为患者带来直接的健康益处，同时为医院和检测机构提供快速准确的诊断工具，具有广阔的市场前景，预期成功推广后，每年能产生约 2000 万元的效益。长期来看，该技术有望替代传统检测方法，实现更高的经济效益和社会价值。

40、具有促骨整合性能的功能化3D打印聚醚醚酮植

入物关键技术研发及应用

所属院系：第一临床医学院

成果简介：本项目“具有促骨整合性能的功能化 3D 打印聚醚醚酮植入物关键技术研发及应用”旨在通过材料改性和 3D 打印技术，开发具有长效抗菌、自润滑及促进骨整合功能的 3D 打印聚醚醚酮（PEEK）植入物，主要用于骨科手术如脊柱融合、关节置换和骨折修复，显著提升手术成功率和患者生活质量。项目技术指标包括优异的抗菌性能（对金黄色葡萄球菌和大肠杆菌的抑制作用）、自润滑性能（减少摩擦）及促进骨整合能力（加速骨细胞附着与增殖）。技术创新点在于采用功能化 PEEK 材料结合生物活性添加剂，利用高精度 3D 打印技术实现复杂结构制造，同时集成抗菌、自润滑和促骨整合功能，具有长效性能且满足个性化医疗需求。

应用情况：本项目研发的增材制造 PEEK 植入物具有广泛的应用前景，不仅适用于长骨、短骨、颅骨、颌面骨等常见部位的骨缺损修复，还可应用于脊柱融合、关节置换等复杂手术中的骨重建。随着技术的不断发展和创新，产品的应用范围还将进一步拓展，如在运动医学、口腔颌面外科等领域的应用。目前，项目团队正与西安康拓医疗进行深度合作，共同推动该技术的临床应用和产业化。已成功转化两项发明专利，转让金额达 31 万元。

效益分析：本项目总投入包括研发经费、设备购置、材料费用和人力成本，合计约 300 万元。通过技术创新和合作转化，项目已取得显著的经济效益和社会效益。

首先，项目已成功转化两项发明专利，转让金额 31 万元，实现了部分研发投入的回收。其次，与西安康拓医疗的合作进一步推动了技术的产业化应用，预计在未来 3 年内，每年可实现销售收入 5000 万元以上，净利润率约为 20%，即每年可实现净利润 1000 万元。社会效益方面，项目成果的应用显著提高了骨科手术的成功率和患者康复速度，减少了术后感染和二次手术的风险，提升了医疗服务质量，惠及广大患者。总的来说，本项目的投入产出比高，经济和社会效益显著，具有广阔的发展前景和市场潜力。

41、促慢性创面有效愈合的自供电敷料开发及应用

转化

所属院系：材料科学与工程学院

成果简介：我国每年的慢性创面患者数量约为 3000 万人次，严重制约了医疗资源的灵活配置，迟滞了国民经济的良性发展，是公共卫生领域的重大挑战之一。本项目将摩擦纳米发电机（TENG）与创面敷料相结合，开发出一种基于自供电敷料的慢性创面治疗新技术。使用过程中，敷料发生的机械形变驱动 TENG 产生低电流特性脉冲电，为创面提供稳定和安全的补偿电势，辅助重塑和增强创面内源性电场；这种低电流特性脉冲电场能够诱发表皮细胞的趋电性迁移反应，促进巨噬细胞向 M2 表型转化，加速创面处血管再生，从而有效调控创面修复的各个重要阶段，在加速创面修复方面呈现出显著优势，也为远程诊断、无线治疗及按需精准医疗的发展提供了理论和技术支持，显示出诱人的临床转化前景。

应用情况：

1.应用场景

本项目主要针对慢性创面的愈合治疗过程，将自供电敷料贴合在慢性创面部位，其中功能性敷料层为内侧（紧贴创面处），摩擦纳米发电机（TENG）起电层为外侧（暴露空气中）；通过施加敷料上的机械作用驱动 TENG 产生低电流特性脉冲电，为创面提供稳定和安全的补偿电势，激活并调控创面修复的各个重要阶段，最终完成创面的有效修复。

2.应用合作及转化情况

本项目已与郑州大学第一附属医院介入科、郑州大学第三附属医院妇产科、及驼人控股集团产品研发部达成初步战略合作意向，相应产品的定制化设计和小试开发流程正在积极沟通和筹备中，有望在近两年推向临床测试阶段，并完成实质性应用转化。

效益分析：据统计，在美国创面护理每年花费约 970 亿美元，其中慢性伤口约占 500 亿美元，给医疗系统、社会 and 患者带来了沉重的负担。根据现有研究结果显示，本项目所设计的自供电敷料能够将慢性创面的愈合周期缩短 30%，每年节约直接和间接费用总计约为 100 亿美元，将极大促进医疗资源的良性配置，减轻患者心理和经济压力，造福百姓，利国利民。

项目拟投入经费总计 100 万元，已完成 50 万元（国家自然科学基金项目和河南省科技研发计划联合基金项目），申请校匹配经费 50 万元。项目实施周期为 2 年，拟完成 2-3 项专利申请，发表高水平论文 3-4 篇，签订横向项目并累计到账经费 120 万元。

42、医用生物可吸收弹性体的合成与成型加工技术

所属院系：力学与安全工程学院

成果简介：本团队研发的可降解弹性体材料 PLCL（聚乳酸-己内酯共聚物）具有优异的弹性和良好的生物相容性，可广泛应用于医疗器械和生物医用耗材领域。美国 FDA 已经批准了多款基于该材料的医疗产品上市。通过自主开发的核心技术，本团队实现了 PLCL 材料的定制化加工，包括制膜、注塑、挤出、3D 打印、微孔发泡、光固化改性等工艺，满足不同医疗产品的需求，包括可吸收敷料耗材、管腔类支架、可吸收涂层等。

技术指标：材料的拉伸弹性恢复率可达 90%以上，降解时间可根据需要调控（从数月至一年以上），力学性能稳定，满足体内植入和外用医疗器械的使用要求。

技术创新点与优势：团队掌握了 PLCL 分子量精准控制、结构优化与加工成型的核心技术。相比传统材料，PLCL 材料具有更高的力学柔韧性和优异的加工适应性，显著提升了产品的性能与应用范围，为个性化医疗解决方案提供了全新选择。

应用情况：可降解弹性体材料 PLCL（聚乳酸-己内酯共聚物）凭借其优异的弹性、可控的降解性能以及卓越的生物相容性，已广泛应用于生物医用领域研究，美国 FDA 已经批准数项由该材料制造的医疗器械产品。其典型应用场景包括组织工程支架、管腔类支架、伤口敷料、软组织修复材料等医用耗材或器械。通过团队研发的核心技术，PLCL 材料的加工可覆盖制膜、注塑、挤出、3D 打印及微孔发泡等多种工艺，支持多样化和定制化的产品需求。

在应用合作方面，项目团队与郑州大学第一附属医院、河南省人民医院等多家医院建立了深度合作关系，实施了可吸收组织工程血管、血管补片、血管外支架、气道支架、软组织修复膜等项目的研发，成果已进入临床前验证阶段。此外，团队正在与高校和研发机构合作，探索 PLCL 材料在可控药物释放、器官芯片、微创手术辅助器械等新兴领域的应用潜力，推动材料在前沿医学领域的创新发展。

项目团队欢迎更多企业与机构加入合作，共同推动 PLCL 材料的技术突破与产业化应用，为个性化医疗与人类健康提供先进解决方案。

效益分析：PLCL 在生物医用领域具有巨大的商业价值。

据预测，全球可降解医用材料市场将在未来 5 年内以 15%以上的年复合增长率发展，其中 PLCL 材料因其独特性能将占据重要份额。

项目团队掌握了 PLCL 材料从合成到加工的全链条技术，具备大规模生产和定制化加工能力，显著降低了生产成本。单个 PLCL 植入产品的利润率可达 50%-70%，远高于传统医用材料。通过与国内外知名医疗器械企业合作，PLCL 材料的产业化已进入快速通道，部分产品正在向临床实验推进。凭借其在个性化医疗和组织修复领域的广泛适应性，PLCL 材料将成为生物医用材料行业的重要增长点，为合作企业创造持续的经济效益，同时推动高端医用材料国产化，市场前景广阔。

43、一种可视化检测病原体核酸的通用方法平台

所属院系：生命科学学院

成果简介：对特定序列的核酸的浓度分析在病原体感染早期诊断、环境检测、食品检验、流行病学研究、公共卫生等众多领域都有着十分深远的意义和广泛应用价值。本成果提供了一种基于 CRISPR/Cas12a 系统灵敏、简单、准确、裸眼可视化、信号开启型、等温检测病原体核酸的方法平台。

以幽门螺旋杆菌病原体为例，检测时间可在 120 分钟内完成，检测范围为 0 到 $3.72 \times 10^9 \text{ cfu} \cdot \text{mL}^{-1}$ ，最低检测极限为 $3.72 \text{ cfu} \cdot \text{mL}^{-1}$ 或 $1.5 \text{ copies} \cdot \mu\text{L}^{-1} \text{ DNA}$ 。目前已应用该方法对幽门螺旋杆菌和新冠病毒进行了成功检测。

应用情况：本方法平台已经应用于幽门螺旋杆菌和新冠病毒的检测，并可用于检测任何细菌和病毒，灵敏度高、特异性好、无需特殊的仪器设备，检测结果可用肉眼观察，可用于现场即时检验，适用于各种场合包括家庭、床头、诊所、社区医院等，具有非常高的市场前景和可观的经济效益。

效益分析：本项目投入小，产出高。固定资产投入在 10 万元以下，每天可生产 5000 个检测试剂套，每套试剂的利税约 0.3 元，年利税约 54 万元。

44、TIGIT/PVR 结合模式的分子动力学研究及 PVR 高亲和突变体设计

所属院系：生命科学学院

成果简介：肿瘤免疫治疗研究进展迅速，以 PD-1/PD-L1 为代表的免疫检查点抗体阻断剂，在肿瘤治疗中取得了较好的临床效果，但是其响应率低、只对一小部分病人有效，部分归因于肿瘤微环境中其他免疫检查点分子的高表达，因此，开发新型免疫检查点抑制剂至关重要。TIGIT/PVR 通路的研究以及抑制剂的开发在癌症免疫治疗领域具有潜力。因此，设计 PVR 高亲和突变体作为 TIGIT/PVR 信号通路的竞争性抑制剂，对于打破肿瘤免疫耐受具有重要的应用价值。本项目研发了几种高亲和 PVR 突变体，通过将野生型 PVR 或其同工变体的某氨基酸位点突变得与 TIGIT 具有更高亲和力的 PVR 突变体。本研究的 PVR 突变体，亲和力高。本发明还提供了该突变体或其制剂在制备治疗、预防、或者缓解肿瘤相关疾病等药物中的用途。

应用情况：本项目开发的高亲和 PVR 蛋白突变体，通过将野生型 PVR 或其同工变体的氨基酸位点突变，得到具有更高亲和力的 PVR 蛋白突变体，不但可以显著下调 T 细胞活化和细胞因子分泌，同时还可以降低使用剂量，降低治疗成本。本项目研究了 PVR 蛋白突变体或其各种药用形式的医药用途，如：在制备治疗、预防、或者缓解 TIGIT 相关疾病等药物中的用途。TIGIT 相关的疾病可以是 T 细胞功能障碍性病症，T 细胞功能障碍体现在 T 细胞耗尽，是通过增强 NK 细胞和激活 T 细胞，增强机体免疫活性实现对疾病的治疗或延迟或缓解。TIGIT 相关的疾病也可以是 PVR 阳性或 PVR 阳性的肿瘤、癌症、免疫性疾病或感染性病症，包括肿瘤、癌症、免疫性疾病或感染性病症等。

效益分析：蛋白药物的开发，可以有效避免抗体药物组织渗透性差及 Fc 段产生的细胞毒副作用。另外，免疫检查点受配体晶体结构的解析，为研究蛋白相互作用及结合模式提供结构基础，为靶向免疫检查点的蛋白药物设计提供了更为丰富的策略。蛋白药物的不断发展，将有助于开拓肿瘤免疫治疗的策略及疗效。本项目建立通用、高效的蛋白突变方法，实现蛋白的高效优化、合成及产出。因此，开发靶向 TIGIT 通路蛋白抗肿瘤药物，对于蛋白药物的研发具有重要科学价值以及经济效益。

45、靶向VISTA的新型抑制剂设计及其在抗PD-1免

疫治疗耐药的黑色素瘤中的应用

所属院系：生命科学学院

成果简介：VISTA 在肿瘤微环境中的活性对抗肿瘤免疫很重要，VISTA 阻断可能是一种很有前途的免疫治疗策略。VISTA 同时具有配体和受体的功能，既可以作为配体抑制 T 细胞的活化，也可以作为 T 细胞上的受体，接受抑制信号在体内外直接抑制 T 细胞活化。因此，VISTA 是免疫治疗的潜在靶标，是治疗癌症和炎症疾病的理想免疫治疗靶点。本项目针对免疫检查点 VISTA 设计新型多肽抑制剂，具体涉及一种 VISTA 通路的阻断肽及其抗肿瘤应用。该阻断肽能够亲和VISTA，阻断 VISTA 与其配体之间的相互作用，进而起到抗肿瘤效果，因此有望在抗肿瘤免疫治疗的药物或者在制备抗肿瘤相关药物中得到应用。

应用情况：本研究通过细胞筛选法进行噬菌体展示十二肽库高通量技术筛选时获得了 VISTA 蛋白胞外段阻断肽。针对该肽进一步的体外亲和力实验、体外 T 细胞活化实验、细胞水平 MTT 实验和小鼠荷瘤实验表明，阻断肽的抑瘤效果明显，且无明显毒副作用，因而具有较好的医疗应用前景，为肿瘤免疫治疗提供了新的选择。本项目研发的 VISTA 蛋白胞外段的阻断肽在制备药物或试剂盒中的应用，所述试剂盒可用于检测待测物对 VISTA 蛋白的亲或阻断能力，或者用于检测样品中 VISTA 蛋白表达与否、表达位置或表达含量；所述药物的应用可包括①抗肿瘤，所述肿瘤为结直肠癌肿瘤，所述抗肿瘤为抑制肿瘤生长或消除肿瘤。②阻断 VISTA 蛋白与其配体的结合。③增强 CD8+T 细胞分泌 IFN- γ 的能力。

效益分析：全球抗肿瘤药物销售额以每年超过 10%的速度快速增长，目前年销售额大约在 500 亿美元左右，中国抗肿瘤药物销售额也在以每年 15%左右的速度增长。针对肿瘤免疫治疗过程中重要的免疫检查点分子的抗体药物由于靶向性较强而被广泛应用，取得了良好的临床治疗效果。相较于抗体而言，多肽特异性较强，合成和纯化的工艺路线简单，成本大幅下降，且多肽性质较为稳定，便于运输和使用。本项目建立通用、高效的长效化修饰方法，实现多肽药物的高效优化、合成及产出。开发靶向 VISTA 通路多肽抗肿瘤药物，对于多肽药物的研发具有重要科学价值以及经济效益。

46、解酒肽

所属院系：生命科学学院

成果简介：生物活性肽是一类具有较高生物活性的特异性蛋白质片段。本项目通过添加无水乙醇进行主动诱导，获得了乙醇诱导的乳酸菌来源新型解酒肽。体内结果表明，乙醇诱导的乳酸菌来源解酒肽不仅能提高乙醇代谢酶活性，还能降低小鼠血液中的酒精浓度，延长小鼠的醉酒耐受时间，缩短醉酒恢复时间，并提高抗氧化活性，所涉及的产品包括新型活性肽。本项目所涉及到的解酒产品制备步骤和放大化生产已达到中期成熟阶段，已成熟应用于实验室阶段和工厂的小型发酵罐，可短时间内实现企业的商业化需求和生产。

应用情况：本乳酸菌来源的新型解酒剂专为现代社交活动中频繁饮酒的需求而设计，具备广泛的应用潜力。主要应用于功能性食品和医药保健品领域。其独特的酶调控作用能够促进酒精代谢，维护肝脏健康，减少酒精对人体的损害。它既可以作为饮酒后缓解不适的配套产品，还适用于日常健康维护，为长期饮酒者提供肝脏保护。

该产品可开发为解酒饮料、泡腾片、胶囊和糖果等多种形式。此外，还可用于健康饮品市场，以及餐厅和酒吧专供的乳酸菌酒精饮料，并拓展至运动、休闲市场及个性化定制饮品市场。

效益分析：新型解酒剂的开发经济投入低、产出高，能够直接为企业带来较大经济效益。并且新型解酒剂有助于饮酒者的身体健康，这对于减少因过量饮酒导致的疾病发生率具有积极意义，如酒精性肝病、胃肠道疾病等，间接为社会节约了大量的医疗资源和成本，从而带来社会效益。

47、一种乳酸菌菌种冻干保护剂

所属院系：生命科学学院

成果简介：针对乳酸菌菌种冻干储存过程中菌种退化等问题，本项目提供一种乳酸菌菌种冻干保护剂及其制备方法、使用方法。具体地，从发酵菌株自身出发，基于梯度预冻处理后的菌体破碎物作保护剂，经冻干保存的乳酸菌菌种的存活率显著提高，并有效防止了保藏过程中菌种的退化，减少了菌种分离、纯化、复壮等繁琐的工作，提高了生产效率。

本方法原料易得，制备工艺简单，成本花费低，冷冻保护效果好，具有较强的工业化实施性。

应用情况：乳酸菌是食品工业中一种重要的微生物，广泛应用于乳制品及肉制品发酵。为便于生产，高活力菌种常用冷冻干燥方法保存，其中冻干技术及相关冷冻保护剂开发非常关键。但因目前国内真空冷冻干燥微生物的技术还不够完善。冻干产品的活菌数还不够高，冷冻干燥技术还处于发展阶段。乳酸菌若直接进行冷冻干燥，死亡率将达 90%以上，因此选择合适的冻干保护剂至关重要。该乳酸菌菌种冻干保护剂用于解决现有技术中不同种乳酸菌菌种冻干保护问题。该产品可应用于各类乳制品及肉制品发酵所需乳酸菌菌种的菌种冻干保护。

效益分析：该种乳酸菌菌种冻干保护剂直接来源于经低温冷冻预处理后的相应乳酸菌细胞，经超声破碎处理直接获得原料易得，制备工艺简单，成本花费低，冷冻保护效果好，能为企业节约大量的经济成本，从而带来较大经济效益。

48、一种具有辐射防护作用的布拉氏酵母菌发酵怀山药醇提物

所属院系：生命科学学院

成果简介：电离辐射在医疗和食品工业领域应用十分广泛，然而长期受到电离辐射会对机体造成一定的损伤，甚至诱发癌变。从天然产物及其微生物发酵代谢产物中开发辐射防护功能食品，通过膳食途径降低辐射氧化损伤程度并改善机体健康，是目前辐射防护的新途径之一。怀山药作为药食同源植物，含有丰富的营养成分和多种功能因子，然而当前其综合利用程度和发酵深加工产品的相关研究仍然有限。布拉氏酵母是一种益生菌酵母，具有良好的抗氧化、免疫调节等功能，近来其在食品发酵领域的应用潜力逐渐被发掘。基于此，本项目提供了一种布拉氏酵母菌发酵怀山药醇提物的制备方法及其在辐射防护方面的应用，经该方法制备获得的醇提物具有良好的抗氧化剂辐射防护作用，对辐射氧化损伤小鼠造血系统和氧化还原系统具有明显的保护调节作用。

应用情况：电离辐射在医疗和食品工业领域应用十分广泛，然而长期受到电离辐射会对机体造成一定的损伤，甚至诱发癌变。本项目提供一种布拉氏酵母菌发酵怀山药醇提物的制备方法及其在辐射损伤防护方面的应用。

该项目制备的布拉氏酵母菌发酵怀山药醇提物可应用于辐射防护功能食品及药物的开发。

效益分析：该项目布拉氏酵母菌发酵怀山药醇提物产品的开发，经济投入低、产出高，能够直接为企业带来较大经济效益。并且对于电离辐射的防治具有积极意义，间接为社会节约了大量的医疗资源和成本，从而带来社会效益。

49、一种花菇源外泌体样纳米囊泡在辐射防护中的应用

所属院系：生命科学学院

成果简介：电离辐射是能引起物质电离的辐射总称，可通过使机体产生过量的活性氧自由基最终导致机体造血系统、生殖系统及免疫系统等的损伤，甚至诱发癌症。天然产物辐射防护剂作为低毒副作用的辐射防护剂值得深入研究，其中多糖类天然产物已被广泛研究，但单独作用效果局限。饮食源外泌体样纳米囊泡由食物中获取，通常是 300 nm 以下的细胞外囊泡，具有多种生物活性但是否具有辐射损伤防护作用还不得而知。

基于此，本项目首先提供了一种花菇源外泌体样纳米囊泡的制备方法，然后提供其在辐射防护中的应用，并设计了一种花菇源外泌体样纳米囊泡与花菇多糖在辐射防护中的协同增效组合配方。本项目提供的花菇源外泌体样纳米囊泡可有效减轻电离辐射对小鼠造成的器官损伤和氧化还原系统紊乱，而项目提供的花菇囊泡和多糖的协同增效配方其辐射损伤防护效果更优。

应用情况：电离辐射在医疗和食品工业领域应用十分广泛，然而长期受到电离辐射会对机体造成一定的损伤，甚至诱发癌变。本项目提供了一种花菇源外泌体样纳米囊泡的制备方法及其在辐射防护中的应用，并设计了一种花菇源外泌体样纳米囊泡与花菇多糖在辐射防护中的协同增效组合配方。

该项目制备的花菇源外泌体样纳米囊泡可应用于辐射防护功能食品及药物的开发。效益分析：该项目的关键在于花菇源外泌体样纳米囊泡的开发。该项目一方面提供了农业产品花菇的新应用途径，另一方面在辐射损伤的防护领域也间接为社会节约了大量的医疗资源和成本，从而带来社会效益。

50、融合蛋白抗特应性皮炎的用途

所属院系：生命科学学院

成果简介：幽门螺杆菌-中性粒细胞激活蛋白(Hp- NAP) 是幽门螺杆菌的重要毒力因子，可引起炎症反应。本项目通过基因工程技术将麦芽糖结合蛋白(MBP) 与 HP- NAP 进行融合，得到 rMBP- NAP 融合蛋白，该蛋白有效缓解特应性皮炎产生的红肿和结痂等症状，具有显著的免疫调节作用。该方法的优点在于制备的蛋白在保持高生物活性的同时，显著提高了蛋白的稳定性和溶解性，可有效治疗特应性皮炎，同时可大规模生产，为特应性皮炎的治疗提供了一种新型、生物安全的治疗策略。

应用情况：特应性皮炎是一种慢性炎症性皮肤病，病理机制复杂，涉及免疫失调和皮肤屏障功能受损，不易治愈。rMBP- NAP 蛋白显著抑制异常的炎症反应，有效治疗特应性皮炎。rMBP- NAP 蛋白作为高效的生物治疗产品，为抗炎症和免疫调节类生物药物的开发提供了重要基础，可应用于特应性皮炎及其他炎症性疾病的治疗。

效益分析：rMBP- NAP 蛋白是通过基因工程手段表达的融合蛋白，产量稳定，降低了生产及储存成本，具备规模化生产条件，可用于特应性皮炎及其他炎症性疾病的治疗，具备高附加值回报。同时，rMBP- NAP 融合蛋白通过调节机体的免疫平衡，减轻炎症反应，修复皮肤屏障，有效缓解特应性皮炎等慢性疾病，从而提高患者生活质量，间接减少医疗资源的消耗，为社会带来公共健康效益和经济价值。

51、抗肿瘤多肽

所属院系：生命科学学院

成果简介：科技成果属于国家发明专利，发明涉及免疫检查点 PD-1、PD-L1、LAG-3、CD47、Sirpa 等相关抗肿瘤多肽以及抗血管生成抗肿瘤多肽，发明相关的抗肿瘤多肽能够通过激活 T 淋巴细胞功能、NK 细胞、巨噬细胞、DC 细胞等免疫相关细胞，或通过抑制血管生成等方式发挥抗肿瘤活性。

多肽具有分子量较小、免疫原性较低、具有更好的组织渗透性，并且治疗成本也较低，具有克服治疗性抗体缺陷的潜力，可成为抗体治疗的有益补充，甚至与抗体组合使用实现协同效应。

应用情况：抗肿瘤多肽科技成果主要应用于生物技术与新医药技术方面。该科技成果已与郑州源创基因科技有限公司达成了 300 万元的合作协议，就抗肿瘤免疫细胞激活组合物的关键技术开发开展合作，目前已到账 100 万元，项目进展顺利。

同时，该项科技成果于 2023 年与郑州源创基因科技有限公司完成了 7 项国家发明专利的转化，合同金额 700 万元，已到账 100 万元；于 2015 年与上海隆耀生物科技有限公司完成了 2 项国家发明专利的转化，合同金额 20 万元，已到账 20 万元。

目前正与郑州源创基因科技有限公司、佰诺创因（郑州）医药科技有限公司、河南源创生命干细胞库科技有限公司等 3 家公司就相关国家发明专利权转让进行洽谈，总合同金额 1500 万元，转让意向已在郑州大学科学技术处网站公示。

效益分析：近年来，肿瘤发病率高居不下，全球抗肿瘤药物销售额以每年超过 10% 的速度快速增长。其中 2020 年全球抗肿瘤药物支出达到 1640 亿美元，而 2015-2020 年复合年均增长率更是达到了 14.3%。中国抗肿瘤药物销售额也在以每年 15% 左右的速度增长。

抗肿瘤多肽特异性强，合成和纯化的工艺路线简单，成本较低，且多肽冻干粉剂性质稳定，便于运输和使用，在免疫原性和安全性方面也具有优势。抗肿瘤药物市场需求较大，现有抗肿瘤药物价格昂贵，远远不能满足患者的需要。因此，开发新型的抗肿瘤多肽药物具有非常广阔的市场前景和较强的国际竞争力，抗肿瘤多肽药物的使用必将造福于广大肿瘤患者，产生巨大的社会效益和经济效益。

52、肿瘤特异性突变新抗原多肽疫苗在肿瘤免疫治疗中的应用技术

所属院系：生命科学学院

成果简介：以过继 T 细胞疗法和免疫检查点为代表的肿瘤免疫治疗近年来在临床上取得了显著的临床疗效，已有大量研究证明免疫疗法的临床疗效依赖于肿瘤特异性 T 淋巴细胞，而肿瘤特异性 T 淋巴细胞激活的关键在于肿瘤特异性抗原来源的抗原肽。肿瘤特异性突变产生的新抗原因其只在肿瘤细胞中表达的特点被认为是最理想的靶点。

该科技成果属生物医药领域，目前已授权新抗原表位国家发明专利 2 件，处于实审阶段发明专利 3 件，发明专利涉及肿瘤新抗原 CTL 表位肽和靶向树突状细胞上 DEC205 的靶向肽，二者结合能够有效激活肿瘤特异性 T 淋巴细胞发挥体内抗肿瘤活性。

本成果开发的新抗原表位为具有广泛人群覆盖范围的肿瘤共享新抗原，与个体化新抗原相比，能使更多患者获益。

可用于制备 DC-CTL 细胞，TILs 和 TCR-T 细胞，以及开发为治疗性肿瘤疫苗。

应用情况：抗肿瘤 CTL 多肽科技成果主要应用于生物技术与新医药技术方面。前期部分 CT-X 抗原来源 CTLs 表位肽的相关科技成果已于 2023 年与郑州源创基因科技有限公司完成了 7 项国家发明专利的转化，合同金额 700 万元，已到账 100 万元，并签订合作开发协议（合同金额 300 万元，吴亚红为子课题负责人），相关成果已在郑大一附院立项开展多中心研究者发起的临床试验，处于志愿者招募阶段。

本成果中含有的新抗原是肿瘤特异性表达的突变抗原，肿瘤特异性更强，在活化 CTL 方面优势显著，正在与公司洽谈专利转让和合作开发合同的具体细节。

效益分析：近年来，肿瘤发病率高居不下，全球抗肿瘤药物销售额以每年超过 10% 的速度快速增长。其中 2020 年全球抗肿瘤药物支出达到 1640 亿美元，而 2015-2020 年复合年均增长率更是达到了 14.3%。中国抗肿瘤药物销售额也在以每年 15% 左右的速度增长。

国家药监局和中信部相继出台关于加快治疗性肿瘤疫苗开发的政策，对该成果的转化提供了有力的政策支持。治疗性新抗原多肽疫苗已在多个临床试验中显示出优越的临床疗效，新抗原疫苗的开发具有较大的应用市场，为肿瘤患者的精准免疫治疗奠定坚实的基础，也产生巨大的社会效益和经济效益。

53、一种抑制人脐带间充质干细胞衰老凋亡、激活自噬的方法及应用

所属院系：生命科学学院

成果简介：①抑制人脐带间充质干细胞的衰老和细胞凋亡的方法，其特征在于，采用雷帕霉素处理人脐带间充质干细胞。②根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述抑制人脐带间充质干细胞衰老和凋亡的方法为：对人脐带间充质干细胞采用 1-10nM 浓度的雷帕霉素处理。③降低人脐带间充质干细胞 P16 表达，和/或增加人脐带间充质干细胞SIRT1 和/或 PCNA 表达的方法,其特征在于，采用雷帕霉素处理间人脐带充质干细胞。④根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，对人脐带间充质干细胞采用 1-20nM 浓度的雷帕霉素进行处理。⑤雷帕霉素抑制人脐带间充质干细胞衰老和凋亡的应用，其特征在于，采用权利要求 1-4 中任一项所述的方法。

应用情况：雷帕霉素可以剂量依赖性方式促进hUC-MSCs 的增殖、迁移和神经分化，并通过激活 Wnt/ β -catenin 通路和自噬抑制衰老和凋亡。这些结果可为改善hUC-MSCs 的命运和干细胞治疗在急性、慢性神经退行性疾病（例如脑损伤、脑缺血、癫痫、帕金森病、阿尔茨海默病等）中的应用提供了新的选择。

效益分析：尚处于小试阶段,通过中试、投入产业化后有较大的应用前景。

54、厚朴酚单体化合物及其在防治肠道辐射损伤中的应用

所属院系：生命科学学院

成果简介：本发明首次发现和证实了厚朴酚能够有效地对辐照引起的肠道类器官损伤进行治疗，提高辐照小鼠存活率，改善肠道结构，为生物体的肠道辐射损伤提供了新的治疗方案。

应用情况：可用于制备预防和/或治疗放射性肠炎的 药物，用于防治恶性肿瘤放疗中导致的小肠辐射损伤。

效益分析：放射性肠炎是指针对盆腔、腹腔、腹膜等位置的恶性肿瘤进行放射治疗而引起的肠道炎症性病变，表现为腹痛、腹泻、便次增多、脓血便和里急后重，严重的患者还可能出现瘰道、腹腔或盆腔脓肿及腹膜炎等。目前，放射性肠炎目前尚无药物预防及治疗的标准策略，主要治法有手术、药物等，但具备手术治疗机会的患者较少且手术创伤性大术后并发症多，而药物治疗种类繁多却疗效有限，因此临床上迫切需要切实有效的治疗手段。本发明涉及药物技术领域，尤其是一种用于防治恶性肿瘤放疗中导致的小肠辐射损伤中的药物，具有极高的应用价值。

55、一种抑制肿瘤干性的纳米载体及其制备方法和应用

所属院系：生命科学学院

成果简介：本发明的纳米载体通过脂质融合的方式，将敲低质粒 shSox4 包封进融合外泌体中，并在融合外泌体的疏水腔中负载 Sorafenib，能有效抑制肿瘤细胞的干性表达，逆转肿瘤细胞上皮间充质转化过程，改善肿瘤细胞的恶性表型，抑制肿瘤细胞的增殖和迁移，同时提高 HCC 对 Sorafenib 的敏感性，整体上增强药物的抗肿瘤效果。进一步地，在融合外泌体表面连接脂肪酸链修饰的肝细胞癌靶向肽 SP94，能够增强纳米载体对肿瘤部位的主动靶向性。本发明制备的纳米载体呈类圆形，平均粒径约 200nm，分散性和生物相容性良好，无明显毒副作用。

应用情况：本发明制备的纳米载体呈类圆形，分散性良好，平均粒径在 200nm 左右。荧光共定位和 Western Blot 实验结果表明，外泌体与脂质体能够成功融合，且在制备过程中外泌体特征性膜蛋白得以无损保留。体外摄取及靶向实验结果表明，纳米载体能够特异地将药物递送到靶部位。流式分析、Western Blot 和实时荧光定量 PCR 等实验发现，纳米载体能够显著抑制肿瘤细胞的干性表达、逆转 EMT 过程，并改善肿瘤细胞的恶性表型。体外增殖与凋亡实验以及迁移实验结果表明，纳米载体能够有效促进细胞凋亡，抑制肿瘤细胞的增殖和迁移能力。荷瘤小鼠模型实验结果显示，纳米载体在生物体内能够增强 HCC 对 Sorafenib 的敏感性，提高 Sorafenib 的抗肿瘤效果。同时，体外细胞毒性实验和小鼠主要脏器的 H&E 染色验证了纳米载体具有良好的生物相容性。

效益分析：纳米载体相较于传统治疗方式具有更高的安全性，能够减少毒副作用。此外，纳米载体能够特别地将药物靶向细胞、亚细胞和组织部位，通过提高药物在所需部位的生物利用度，增强治疗的安全性和功效。纳米载体在临床肿瘤个体化治疗领域具有较好的转化前景。由于其能够提高药物的靶向性和减少副作用，纳米载体有望成为新一代的肿瘤治疗药物载体。这种抑制肿瘤干性的纳米载体及其制备方法和应用能提高治疗效果、确保治疗安全性、降低治疗成本以及提供新的治疗策略等方面展现出显著的效益。这些进展不仅对患者个体有益，也对整个医疗体系和社会经济产生积极影响。

56、一种双转录因子调控的双启动质粒、纳米材料及其制备方法和应用

所属院系：生命科学学院

成果简介：本发明首次构建基于 Sox4 和 Hif- 1 α 双转录因子调控的特异性表达焦亡蛋白的重组质粒，通过基因工程手段将 GSDMD 和 cleavage- caspase- 1 (P20- P10) 基因的 CDS 区、以及 Sox4 和 Hif- 1 α 的结合启动序列克隆到质粒上，得到双转录因子调控的双启动质粒，以实现在肿瘤细胞中特异性表达 GSDMD 并释放活性片段，从而达到对肿瘤进行精准治疗的目的。本发明提供的基于 Sox4 和 Hif- 1 α 双转录因子调控的纳米材料可以精准诱导肿瘤细胞焦亡，增强癌症免疫治疗的效果，且无明显毒副作用。

应用情况：首次构建基于 Sox4 和 Hif- 1 α 双转录因子调控的特异性表达焦亡蛋白的重组质粒，通过基因工程手段将 GSDMD 和 cleavage- caspase- 1 (P20- P10) 基因的 CDS 区、以及 Sox4 和 Hif- 1 α 的结合启动序列克隆到质粒上，得到双转录因子调控的双启动质粒，以实现在肿瘤细胞中特异性表达 GSDMD 并释放活性片段，从而达到精准治疗肿瘤的目的。基于该重组质粒，本发明还提供一种双转录因子调控的纳米材料及其制备方法，通过精准诱导肿瘤细胞焦亡以增强癌症免疫治疗的效果。

效益分析：通过精准诱导肿瘤细胞焦亡，本专利技术增强了癌症免疫治疗的效果。这种精准治疗策略有望提高治疗效果，减少副作用，并可能为癌症患者提供更为有效的治疗方案。本专利技术的应用有望减少肿瘤治疗的费用，提高患者生活质量，减少社会医疗负担。通过提高治疗的精准性和效果，可以减少重复治疗和长期治疗的需求，从而降低整体治疗成本。本专利技术提供了一种双转录因子调控的纳米材料及其制备方法，这在临床肿瘤个体化治疗领域具有较好的转化前景。这种纳米材料的应用可能为癌症治疗提供新的策略，特别是在增强癌症免疫治疗的效果方面。

57、一种促进番茄生长的植物源纳米材料菌剂的开发和制备

所属院系：农学院

成果简介：一种促进番茄生长的植物源纳米材料菌剂的开发和制备取得了重要突破。功能用途：该菌剂源自天然植物提取物，通过纳米技术处理，旨在促进番茄根系发展，增强养分吸收能力，进而提升番茄的产量和品质。

技术指标：纳米菌剂颗粒均匀，粒径小于 100 纳米，易于被植物根系吸收；有效活菌数高达 5 亿/克，含有多对番茄生长有益的微生物及植物激素；在田间试验中，相比对照组，番茄增产可达 15%以上。

技术创新点与优势：结合了植物源天然成分与纳米技术，不仅安全环保，而且显著提高微生物活性和稳定性；独特的植物激素配方，能有效促进番茄生长，减少化肥使用量，符合现代农业可持续发展的需求。

应用情况：一种促进番茄生长的植物源纳米材料菌剂的开发和制备，已经在多个领域展现出其独特的应用价值。

应用场景：该菌剂主要适用于番茄种植园及家庭园艺，通过土壤施用或叶面喷施，有效提升番茄的生长速度和产量。在种植密集、病虫害频发的地区，其效果尤为显著。应用合作情况：该菌剂已与河南豫之星作物保护有限公司建立了合作关系，共同进行田间试验和推广。合作单位对该菌剂的效果表示高度认可，并计划在未来扩大使用范围。

转化情况：目前，该菌剂已完成实验室研发，并进入中试阶段。经过严格的田间试验和数据分析，其增产效果和品质提升已得到验证。未来，该菌剂有望实现规模化生产，为番茄种植业带来更大的经济效益和社会效益。

效益分析：一种促进番茄生长的植物源纳米材料菌剂在效益分析上展现出显著优势。投入分析：该菌剂的研发和生产成本相对较低，主要原料来自天然植物，且制备过程简单环保。田间施用时，与传统化肥和农药相比，其用量更少，成本更低。

产出分析：使用该菌剂的番茄种植园，产量显著提升，品质优良。试验数据显示，增产幅度可达 20%以上，且番茄的维生素 C 含量、可溶性糖含量等品质指标均有提高。这不仅增加了种植户的经济收入，还提升了番茄的市场竞争力。综上所述，该植物源纳米材料菌剂在促进番茄生长方面具有显著的投入产出效益，是实现农业可持续发展的优选方案之一。

58、一种有效减轻桃果实采后冷害的方法

所属院系：农学院

成果简介：我国果蔬采后损失率约为 20-30%，每年损失高达数千亿元，远高于发达国家损耗率 5%的水平。提高果蔬的采后保鲜和冷链物流技术是提高产业经济效益的最直接途径，也是一个国家或地区农业生产现代化的重要指标。

桃果实因其独特的风味和营养价值广受消费者青睐，桃主要在高温季节成熟，是典型的呼吸跃变型果实，在采摘后易软化和腐烂。低温是其贮藏保鲜的主要方式，但绝大多数栽培桃品种都对低于 8℃的环境很敏感，易发生冷害，表现为外皮凹陷皱缩、果肉褐变、肉质发绵或革质化、风味丧失、腐烂等。本成果针对产业问题，研发了一种成本低廉、操作便捷、绿色安全、效果显著的处理方法，有效缓解桃果实采后低温贮藏引起的冷害损伤。

应用情况：钙离子是重要的第二信使，介导多种信号转导通路参与植物的生物胁迫和非生物胁迫响应。本成果通过不同的钙类型和浓度分析，筛选出安全且低成本的钙剂，可以直接用自来水配置溶液，效果受水质影响小，短时间浸泡或喷洒在桃果实表面，即可激活抗氧化系统和苯丙烷代谢，有效缓解桃果实的冷害发生。在提高果实营养品质和抗氧化能力的同时，并不会影响果实风味，具有良好的经济和环境效益。

效益分析：本成果立足于产业问题，实现了安全、有效、便捷、低成本的桃果实冷害缓解措施，为果蔬采后贮藏保鲜方式提供多元化选择。有助于保障食品安全，维护种植户和相关企业的利益。

59、一种低植酸小麦种质的创制与利用

所属院系：农学院

成果简介：小麦等作物中约 30-60%的磷以植酸形式积累在种子中，难以消化吸收，且因其与金属离子较强的螯合能力易降低人体对铁、锌等营养元素的吸收利用。优化小麦中磷的分配，创制低植酸积累的小麦种质资源材料，对于培育低植酸小麦品种、制造低植酸小麦食品意义重大。本项目通过基因编辑技术手段，将流向小麦种子的磷（植酸的来源）转向叶片等部位，在保障植株生长的同时，降低了籽粒中植酸的积累，有望成为一种新的低植酸积累的小麦种质资源材料。

应用情况：本成果所创制的低植酸积累的小麦种质资源材料由本试验室经过基因编辑创制，表型稳定。在栽培采收后发现，小麦籽粒中植酸含量下降 5-10%。该项目的实施符合国家《国家粮食安全战略规划（2021-2035 年）》、《国家现代农业产业技术创新战略（2021-2035.》、《中国农业科技创新 2030—现代农业关键技术专项规划》、《河南省现代农业发展规划（2021-2035.》、《河南省粮食高质量发展行动计划（2021-2025.》，发展前景良好，市场潜力巨大。

效益分析：

经济与社会效益：提高粮食营养价值，增加农民和种业从业者收入。该种质资源材料直接或与其他材料杂交后创制的小麦品种的种植将会带来可观的经济效益。以推广种植100 万亩，每亩用种 13 公斤计，需用种至少 1300 万公斤，每公斤种子经济效益按 0.8 元左右计算，累计可实现经济效益 1040 万元左右。每亩产量 500kg，单价 2-3 元计，预计可收益 10-15 亿万元。为保证国家粮食安全、国民经济平稳发展和社会稳定提供技术支撑。

60、一种应用于禽舍消杀的等离子体活化喷雾装置

所属院系：农学院

成果简介：鸭源鸡杆菌是禽舍中常见的潜在致病微生物，给禽类养殖健康带来严重威胁。传统消毒方式存在效率低、作用时间久等弊端，难以满足实际需求。鉴于此，我们着力研发针对鸭源鸡杆菌的等离子体活化喷雾装置，力求实现禽舍快速、高效且安全的消毒效果。在研发过程中，我们对大气压冷等离子体射流（APPJ）的活性成分进行精确测定，并检测经其处理后的培养基（含血清）的理化性质与活性成分，以保障喷雾中的活性成分浓度能够高效杀灭鸭源鸡杆菌。同时，通过分析鸭源鸡杆菌的活性、生物膜形成能力以及细胞壁完整性，精准判断喷雾装置的作用效能。此外，运用转录组分析深入探究其杀菌的内在机制，为禽类养殖安全提供有力保障。

应用情况：本成果所开发的应用于禽舍消杀的等离子体活化喷雾装置是一种既高效又安全的禽类杀菌新方法。申请人所在课题组运用等离子体杀菌技术成熟。前期研究成果已充分证实了该技术在杀菌应用中的稳定性与可靠性，在针对鸭源鸡杆菌的杀菌实验中，使用该装置进行 APPJ 处理，3min即可显著抑制鸭源鸡杆菌的生长繁殖,而当处理时间延长至4min 时，抑菌率近乎达到 100%，杀菌效果显著。通过活性成分鉴定，认为 ONOO-在杀菌装置中发挥着主要的生物损伤效应，在对细胞壁/膜损伤测定中发现，在处理 4min 后细胞膜破碎或消失，菌体呈现解体趋势，能够从根本上削弱细菌的侵染能力，有效阻止生物膜的形成，进而彻底消除鸭源鸡杆菌的感染隐患，为禽舍的卫生安全提供了坚实保障。

效益分析：

消毒效益：与传统雾消毒方式相比，等离子体活化喷雾装置对鸭源鸡杆菌的消毒作用时间大幅缩短，大大提高了禽舍的周转使用效率，减少因消毒环节导致的禽类养殖生产停滞时间。

成本和绿色效益：从长期使用成本来看，虽然装置初期研发和设备购置成本相对传统简单喷雾消毒设备有所增加，但由于其使用过程中减少了因化学消毒剂残留可能导致的禽类健康问题及后续处理成本，因此具有良好的成本效益比。基于其环保、无残留的特点，符合当前绿色养殖、可持续农业发展的理念和要求，具有积极的社会效益和环境效益。

61、新型肿瘤预防性疫苗的开发及应用

所属院系：基础医学院

成果简介：本项目将个体来源的体细胞在体外转化为诱导性多能干细胞，在此阶段通过基因编辑技术插入未激活的驱动突变，再通过小分子化合物诱导为相应器官的细胞，并启动驱动突变，使细胞转化为相应器官的肿瘤细胞。通过这种方法能够在肿瘤尚未发生或发生早期在体外得到个体化的大量肿瘤细胞。将体外得到的肿瘤细胞感染溶瘤病毒以增强免疫原性制作为肿瘤疫苗对患者进行预防性免疫。该项目适用于大多数非病毒引起的肿瘤的预防，尤其适用于有肿瘤家族史等高危人群。前期研究结果显示该疫苗方案对于预防肿瘤的发生发展并刺激机体免疫应答具有良好的效果。本项目首次将体外诱导的个体化肿瘤细胞制作为预防性疫苗，并在实验中取得了良好的疗效，对非病毒感染引起的肿瘤的预防具有重要的科研价值和临床应用意义。

应用情况：肿瘤预防性疫苗是驱动疫苗行业长足发展的主动力，多家疫苗生产巨头纷纷布局肿瘤疫苗。目前的肿瘤预防疫苗开发主要集中在预防由病毒感染引起的肿瘤，如HPV 感染引起的宫颈癌，而对于非病毒感染引起的肿瘤疫苗，国内各个巨头虽然有布局但起步较晚，研究进度落后。

我们利用诱导多能干细胞（iPSC）技术开发的胰腺癌肿瘤细胞疫苗，肺癌肿瘤细胞疫苗以及后续延展的其他肿瘤细胞预防性疫苗是针对非病毒感染引起的肿瘤开发的，目的是激发人体对广泛的肿瘤特异抗原及肿瘤相关抗原的免疫。本成果利用iPS 技术及基因编辑技术，同时实现疫苗个性化和大众化设计，在国内仍属行业首创。

效益分析：

	宫颈癌疫苗
疫苗接种率	15%
接种疫苗后预计发病减少人数	1.65万
预计疫苗减少医疗损耗	7.8亿元
疫苗成本	疫苗单价：3600(九价), 2400(四价),平均3000元 疫苗成本：1.65万×3000元=4950万元
单人医疗费用节省	(7.8亿元-4950万元)/1.65万=4.4万元

参照以上宫颈癌疫苗的产出，以胰腺癌预防性疫苗为例做如下效益分析：

	胰腺癌
疫苗接种率	15%(估算)
接种疫苗后预计发病减少人数	1.44万(1.8万人接种，按80%有效率估算)
预计疫苗减少医疗损耗	6.84亿元(估算)
疫苗成本	疫苗单价：1万元 疫苗成本：1.8万×1万元=1.8亿元(估算)
单人医疗费用节省	(6.84亿元-1.8亿)/1.8万=2.8万元(估算)

62、肿瘤化人脐静脉内皮细胞疫苗及其在抗癌中的应用

所属院系：基础医学院

成果简介：本发明属于肿瘤预防技术方法领域，具体涉及一种由肿瘤微环境诱导的肿瘤化的人脐静脉内皮细胞疫苗及其在抗结肠癌肿瘤血管生成中的应用的专利申请。所述疫苗制备时包括：收 CT26 细胞的上清、CT26 细胞上清诱导HUVEC 细胞、收集、戊二醛固定等步骤。本申请将肿瘤血管内皮细胞作为肿瘤免疫治疗中的靶点，属于主动免疫治疗中的一种。本申请通过体外模拟肿瘤微环境，诱导制备了肿瘤化的 HUVEC 疫苗。实验结果表明，所制备的肿瘤化HUVEC 疫苗，具备肿瘤血管内皮细胞的特性，能够产生更有效的抑制肿瘤血管生成的作用，进而发挥抗结肠癌肿瘤生长的作用，表现出了较好的应用效果，同时也为基于抗肿瘤血管生成治疗方法的应用提供了新的可能。

应用情况：肿瘤化人脐静脉内皮细胞（HUVEC）疫苗是一种创新的癌症治疗疫苗。在抗癌应用中，该疫苗主要针对结肠癌、食管癌等其他实体肿瘤，通过抑制肿瘤血管生成来发挥抗肿瘤作用。其应用场景包括癌症的预防、辅助治疗等。

在应用合作方面，该疫苗的研发可能涉及多家科研机构、医疗机构和制药企业的合作，共同推动疫苗的研发、临床试验和应用。在转化情况方面，肿瘤化 HUVEC 疫苗已完成初步的实验研究，并展现出了较好的应用前景。未来，该疫苗有望成为癌症治疗领域的重要突破，为患者提供更多的治疗选择。

效益分析：肿瘤化人脐静脉内皮细胞（HUVEC）疫苗在抗癌中的应用具有显著的效益。从投入角度看，该疫苗的研发涉及细胞培养、诱导、固定等多个步骤，需要专业的实验室设备和科研人员支持。从产出角度看，该疫苗能够更有效地抑制肿瘤血管生成，进而发挥抗结肠癌等实体瘤的作用，有望提高癌症患者的生存率和生活质量，其社会效益较高。

此外，该疫苗的成功研发为抗肿瘤血管生成的治疗方法提供了新的可能，有望推动癌症治疗领域的创新和发展。随着临床应用的推广，该疫苗的市场潜力巨大，有望为医药企业带来可观的经济回报。综上所述，尽管肿瘤化 HUVEC 疫苗的研发投入较大，但其社会效益和市场潜力巨大，投入产出比具有吸引力。未来，随着技术的不断进步和临床数据的积累，该疫苗有望成为癌症治疗领域的重要突破。

63、一种用于下肢静脉血栓的卧床护理装置

所属院系：护理与健康学院

成果简介：本装置专为下肢静脉血栓患者设计，旨在提供卧床护理，通过下肢抬高和运动促进静脉回流，减少血栓形成。功能用途包括膝关节支撑、小腿抬高与运动、足部定位固定。技术指标包括电动驱动设备精确控制、可调节的膝关节支撑伸缩半环、足部定位模块的齿槽滑块设计。技术创新点在于集成电动驱动与机械结构，实现自动化护理，减少人工操作。优势在于提高护理效率，降低患者不适，促进康复。

应用情况：该下肢静脉血栓卧床护理装置主要应用于长期卧床患者的下肢护理，特别是在预防和治疗下肢深静脉血栓方面效果显著，该护理装置已获得专利，通过专利技术的转化应用，该装置有望进一步推广至更多医疗机构，改善下肢静脉血栓患者的护理质量。

效益分析：该下肢静脉血栓卧床护理装置的投入主要包括装置的购置成本和维护费用。产出方面，装置能有效降低深静脉血栓的发生风险，减少相关并发症，提高患者康复效率。

64、一种基于机器学习的老年智能教育系统

所属院系：护理与健康学院

成果简介：本老年智能教育系统利用机器学习技术，专为老年人群设计，功能用途包括个性化学习路径规划、智能辅助教学、虚拟现实沉浸式学习体验。技术指标涵盖自然语言处理、语音识别、大数据分析等，以实现精准教学和学习资源推荐。技术创新点在于整合 AI 教师、大数据、互联网、智能穿戴设备等技术，提供线上线下融合教学和社区智慧学习网络。优势在于提升教育资源的整合与共享，提高老年人生活质量和社会参与度。

应用情况：基于机器学习的老年智能教育系统主要应用于老年教育领域，特别是在跌倒防护教育方面。系统通过模拟生活环境和跌倒姿态，结合肢体约束模块和倒地瞬释模拟模块，为老年人提供跌倒预防和保护教育，系统通过智能情感理解、虚拟现实教学模式等技术，优化了学习体验，提升了教育资源的整合与共享，展现了广阔的发展前景。

效益分析：老年智能教育系统通过机器学习技术，实现个性化教学和资源优化配置，具有显著的经济效益。

投入方面，系统需要一定的初期开发和维护成本，包括技术研发、硬件设施和人员培训等。产出方面，系统能够提高教学效率，降低教育成本，通过个性化教学提升学习效果，减少学习时间和资源浪费。

65、基于慢性炎症控制的胃癌预防策略

所属院系：公共卫生学院

成果简介：项目受 2 项国家自然科学基金项目资助，历时十余年，在慢性炎症与胃癌发生的作用与分子机制和应用领域取得了系列原创性成果。项目开展幽门螺杆菌感染相关慢性炎症控制的胃癌防治研究，能够定量评价归因于感染因素、遗传易感性等的胃癌疾病负担和发病风险水平，通过炎性基因遗传变异明确慢性炎症发展过程与胃癌发生的关系，提出及早进行幽门螺杆菌相关慢性炎症的控制可有效逆转恶性转变，并且针对炎症全生命过程进行预防可获得显著的预防效果。项目研究目标明确，已获得创新性研究结果，研究成果易于被公众接受并应用，不仅有助于进一步加深对胃癌的预防效果，也可推动其他肿瘤病因和发病机制的认识，具有重要的理论意义和社会价值。

应用情况：项目相关内容发表学术论文和专著:项目共发表 SCI 收录论文 40 余篇，其中 JCR 一区 9 篇，中文核心期刊论文 10 余篇，论文总引用 753 次。发表在中华流行病学杂志的论文，单篇引用 424 次，出版学术专著 1 部。

基于项目实施，主持人获得河南省高层次人才，郑州大学特聘教授，教授二级岗位评定。培养青年教师 3 名，其中 1 名获博士学位，2 名获河南省高层次人才国际化培养资助，培养并毕业研究生 18 名，其中博士研究生 2 名，硕士研究生 15 名，留学硕士研究生 1 名，获河南省优秀硕士学位论文优秀奖一项。

“胃癌防治策略成果”应用超本省 10 个地市（河南省医学科学院提供证明），“胃癌预防综合防治技术应用”服务社区居民 10 万人以（信阳市肿瘤医院提供证明）

效益分析：

成果社会效益：我国胃癌发病率和死亡率远高于全球，近年来有上升且年轻化趋势，感染、宿主易感性及其他环境因素均在胃癌发生过程中起重要作用。项目在河南省开展以慢性炎症控制基础的胃癌防治策略研究成果推广应用，应用流行病学研究方法综合评价幽门螺杆菌所致慢性炎症、环境因素、生活方式、遗传易感性等因素在胃癌发生中的作用，为胃癌的高发风险估计和综合防治提供理论依据，并据此提出消化道恶性肿瘤等重要慢性病预防控制策略，为高发区肿瘤的病因预防及早发现、早诊断和早治疗、高危人群风险评估等方面的推广应用起到了促进作用，为相应的卫生政策制定、河南省常见肿瘤社区综合干预及健康教育指导提供了具有普遍性和针对性的科学数据。

66、肺癌筛查与早期诊断关键技术研究及应用

所属院系：公共卫生学院

成果简介：根据中国国情创新地提出了“行为-标志物-影像”理论体系和筛查模式；应用数据挖掘技术构建出肺癌危险度评价系统，开发出肺部肿瘤评测系统。设计并合成了超灵敏的量子点荧光探针与优越的磁性纳米微粒分离介质，构建了量子点荧光免疫分析方法；开发出基于时间分辨的化学发光酶联免疫分析方法实现血清中 VEGF 与 CEA 的同步检测，基于空间分辨构建了同步荧光检测 CEA 和CYFRA21-1 新方法。应用人工智能技术，围绕“多模态数据特征精准提取与有效融合”，应用深度学习的智能图像标注、综合应用临床多维度信息，研发出了多模态数据融合的肺癌智能诊断系统。通过逐层筛查递进，降低放射性危害，提高筛查效率，填补了我国在肺癌筛查及早期诊断关键技术研究领域的空白。

应用情况：该成果探索了适合中国国情的肺癌筛查策略及新模式，并尝试突破现有肺癌早期诊断技术瓶颈，将流行病学资料、分子标志和肺 CT 影像数据联合分析，通过新进的检测技术和优越的算法研制出精准的智能型肺癌诊断系统，实现肺癌分子标志的检测和提示病灶的功能。该成果经郑州亮点生物技术有限公司、郑州知立康信息技术有限公司及河南省直第三人民医院验证及初步应用；并经科技查新及第三方论证，表明该项目在肺癌筛查与早期诊断的理论和关键技术方面具有创新性，达到同类研究国际先进水平。

效益分析：2024 年新发病例将突破 100 万例；河南省2017 年大约有 5.87 万人患肺癌，约有 4.59 万多死亡病例，预计 2024 年新发病例为 9~10 万人。该项目应用于肺癌高危个体筛查及临床诊断与治疗，将明显增加肺癌患者门诊检查及住院率，估计将有 1/3 患者因早期发现、早期治疗而获根治，每人每年可节省手术、化疗费用 2 万元，每年为患者节省 6 亿元；将另有 1/3 患者因早期发现、早期治疗，可明显改善预后，延长寿命，提高 5 年生存率，每人每年可为社会创造经济价值约 4 万元，具有极其可观的社会经济效益。该研究将达到国内领先水平，如果投入生产在全国推广，预计每年可获经济效益 120 多亿元。

67、基于 β -环糊精的三元纳米体系提高黄酮类化合物溶解性的新方法构建

所属院系：公共卫生学院

成果简介：广泛存在于植物界的黄酮类化合物具有抗氧化、抗炎、抗癌等多种药理活性，且安全低毒。该类物质在治疗多种疾病方面呈现出巨大潜力，但其水溶性差、不稳定和生物利用度低等缺点限制了其功效的充分发挥和临床应用。纳米制剂技术是一种理想且安全成熟的方法，可有效改善难溶性药物的溶解度、提高稳定性、增强靶向性，从而改善药物动力学特征和疗效，在生物医药领域已得到广泛应用。

近期我们以黄酮分子非瑟酮为研究对象，采用 β -环糊精和羧甲基壳聚糖作为纳米载体，制备出了羧甲基壳聚糖修饰的 β -环糊精负载非瑟酮的三元纳米体系（CMC-Fis- β -CD NPs）。

该纳米粒将非瑟酮的相对口服生物利用度提高了 4.80 倍，其改善小鼠非酒精性脂肪性肝炎的效果提升了近 5 倍，大幅度提高了非瑟酮生物学功效。该研究成果成果转化后将高效推动非瑟酮的临床开发与应用，同时，该成果将有效解决多种植物化合物的难溶性等限制性问题，为将植物活性成分应用于促进健康和防治疾病方面开辟新天地。

应用情况：疫情过后，人们的健康意识越来越强，采用安全有效的天然活性成分治疗疾病或改善亚健康状况备受认可。本研究制备的纳米颗粒有效解决了黄酮类化合物水溶性差、不稳定和生物利用度低等缺点，大幅度提高了其治疗效果，促进了非瑟酮等多种活性黄酮类化合物开发成为某些疾病的治疗药品或日常保健品。因此，该成果能广泛应有于临床创新药、新型保健品的研发和制备，成果落地转化后一定具有非常广阔的临床应用前景和市场发展前景。

效益分析：

1.经济效益：成果成功转化后能够推出多种高活性的新型黄酮类化合物产品，安全高效，预计投入的成本降低约 5 倍，将生产出功效相当的新型产品，可有效提升经济效益和增强企业的市场竞争力。

2.社会效益：新的创新药研发能够拯救更多的生命，改善身体健康状况，提高人们的生活质量。

3.其他效益：该成果转化将在医药领域创造出更多新的就业机会。同时提高了相关从业人员的素质和综合能力，促进医药领域的快速发展。

68、基于自身抗体的乳腺癌和卵巢癌早期诊断标志物发现和应用

所属院系：公共卫生学院

成果简介：该项目基于国家级项目和省级重大专项，围绕恶性肿瘤的早期诊断,早筛的需求，为早诊早治的二级预防措施提供了新的技术思路及方法。该项目首次开发定制用于自身抗体高通量筛选的 138 个癌症驱动基因编码的蛋白质芯片，构建了乳腺癌 6 种自身抗体组合的最优诊断模型和卵巢癌 3 种自身抗体组合的最优诊断模型，还首次发现并证实了肿瘤自身抗体 PDLIM1 与 CA125 联合检测卵巢癌时，可显著高于 CA125 单个指标检测的灵敏度和特异度。该项目为提高卵巢癌、乳腺癌早期诊断的准确性、降低误诊率、提高个性化治疗方面提供重要应用方向。

应用情况：该研究成果有助于早筛早诊早治目标的实现，有助于降低乳腺癌、卵巢癌死亡率，改善患者预后。研究成果先后在省内外四家医院及天津生物科技有限公司进行推广应用，包括郑州大学第一附属医院及郑州大学第二附属医院，郑州市二七区嵩山路社区卫生服务中心及天津迈克博生物科技有限公司。利用本研究团队建立的新的早筛早诊技术体系，发现其在鉴别两种癌症患者、良性疾病和健康对照之间都具有较高的早筛早诊应用价值，所检出的阳性人群后期经临床诊断约有 70%被确诊，提高了乳腺癌和卵巢癌的早筛早诊的效果。PDLIM1 肿瘤自身抗体作为肿瘤早期诊断试剂盒的成功开发将为我国卵巢癌患者的二级预防提供新的技术手段，大大提高卵巢癌患者的防治水平。

效益分析：乳腺癌和卵巢癌的早筛早诊技术体系，早期辅助最优诊断模型相关标志物试剂盒作为体外诊断试剂进行产业化，需要企业针对产品工艺及检测方式进行优化，并进行临床试验申报国家注册。此项技术的开发不仅可以降低医疗成本，避免不必要的外科手术和医疗资源浪费，而且提高了乳腺癌和卵巢癌的早筛早诊水平，有广阔的临床应用前景。同时该成果得到了国内外同行的充分肯定，产品的成果开发，将大幅提升我国在肿瘤诊断研究领域的国际学术地位和影响力。

69、新型抗菌药物的研究与开发

所属院系：药学院

成果简介：青霉素于 20 世纪 40 年代用于白喉菌、炭疽菌和肺炎球菌等感染引起的疾病，成为 20 世纪医学界最伟大的发现之一。随后，人们陆续发现了青霉素类、头孢菌素类、喹诺酮类等多种新型抗生素。然而，这些抗生素类药物在应用过程中，易于产生细菌耐药性，而细菌耐药性对全世界人类健康构成了严重威胁，仅 2019 年全球就有约 500 万人因耐药菌死亡。

发现具有不同的结构母环、抗菌谱和作用机制的新型抗菌药物是解决细菌耐药性难题的有效手段。该项目的研究内容为具有强效抗菌作用的新型化合物的设计、合成和开发研究，已申请国家发明专利三项，化合物的合成可实现规模化制备，抗菌谱已完成筛选，抗菌作用机制已经初步阐明，相关研究成果可用于新型抗菌药物的研发。

应用情况：本项目在抗菌药物研发领域取得了阶段性的重要成果，目前已顺利推进至新药开发的临床前研究阶段，展现出了显著的开发新型抗菌药物的潜力。在前期的研究工作中，科研团队通过对大量合成化合物的筛选和优化，成功识别出了三个系列具有独特抗菌活性的化合物，这些化合物在体外实验中针对多种阴性菌和阳性菌表现出显著的抑菌和杀菌效果，同时具有良好的药代动力学特性和较低的细胞毒性。进一步的作用机制研究揭示了其新颖的抗菌靶点和作用方式，为后续的药物设计提供了坚实的理论依据。

效益分析：目前，研究团队正在围绕这些化合物开展系统的临床前评价，包括动物实验、安全性评估等，各项数据指标均显示出良好的开发前景，有望为临床耐药菌感染的治疗提供全新的解决方案，填补现有抗菌药物的不足，具有重大的医学价值和市场潜力。

70、肿瘤靶向型低溶血阳离子脂质辅料及其在纳米制剂中的应用

所属院系：药学院

成果简介：胍基类脂质作为阳离子型脂质，具有压缩荷负电大分子化合物以及促进细胞摄取等优势，但是其本身通常具有较强的溶血性，本身对细胞也具有一定的毒性，因此已有的化合物在新药中的应用前景较差。我们合成的新型辅料胆固醇丁基双胍偶联物或者胆固醇丁基单胍偶联物具有胆固醇基和胍基的双重优势。具体体现在：①可以替代胆固醇，用于 DOX 脂质体等制剂的制备，稳定性好，包封率高。②由于胍基的存在，能够促进肿瘤细胞的摄取以及肿瘤组织靶向性，从而提高所载化疗药物的抗肿瘤效果。③安全性高，该类化合物制成脂质体制剂后，对动物无明显毒副作用，尤其是溶血率低，能够满足临床对溶血率的要求。其本身不具有抗肿瘤作用，可降低开发难度。

应用情况：提高制剂的肿瘤组织靶向性对很多肿瘤治疗意义重大，包括三阴性乳腺癌等在内等。该类辅料可用于制备盐酸阿霉素、紫杉醇等抗肿瘤药物的脂质体制剂。该类辅料也可以作为阳离子型脂质，用于制备脂质纳米制剂（LNP），用于包载 RNA 等生物技术药物。因此，该辅料应用前景众多，目前尚无应用合作与转化。

效益分析：该类辅料可用于抗肿瘤纳米制剂，也可作为阳离子型辅料用于构建生物技术药物的 LNP 制剂。这两个方面均具有广泛的应用前景，如能成功，效益可观。

71、中康酸在制备用于预防或治疗代谢综合征的药物中的应用

所属院系：药学院

成果简介：本产品属于生物医药技术领域，具体涉及中康酸在制备用于预防或治疗代谢综合征的药物中的应用。本发明提供的应用，为中康酸或其药学上可接受的制剂在制备用于预防或治疗代谢综合征的药物中的应用。本发明研究证实，中康酸能够调节机体能量代谢，还能通过激活棕色脂肪的 UCP1 及产热基因以起到白色脂肪棕色化的效果，并且能够促进机体血糖的代谢水平加快，降低机体内总胆固醇、甘油三酯和低密度脂蛋白的含量，并提高高密度脂蛋白的含量。因此中康酸在制备改善肥胖症、脂肪肝或糖尿病的药物中具有应用前景，本发明能够为上述疾病的防治提供一条新途径。

应用情况：

应用场景：中康酸或其药学上可接受的制剂在制备用于预防或治疗代谢综合征的药物中的应用，代谢综合征具体为肥胖症、脂肪肝或 II 型糖尿病中的一种。同时，本发明的另一目的在于提供中康酸或其药学上可接受的制剂在制备改善机体能量代谢的药物中的应用。所述预防或治疗代谢综合征的药物由中康酸或其药学上可接受的制剂与药用辅料组成。作为进一步优选的方案，药用辅料为淀粉和/或用于促进吸收或缓释的纳米颗粒。

应用合作情况：暂无

转化情况：未转化

效益分析：

社会效益：代谢综合征药品的经济效益不仅体现在销售收益上，还体现在对社会的贡献上。有效的药品治疗能够减轻患者的痛苦、提高生活质量，从而减少医疗资源的浪费和社会的经济负担。同时，药品生产企业也能够通过技术创新和市场竞争来提高自身的经济效益和社会效益。例如：市场需求方面，随着代谢综合征发病率的上升和人们对健康的关注度提高，代谢综合征药品的市场需求也在不断增加。销售收益方面，药品的销售收益取决于市场需求、药品价格、销售渠道等多种因素。在市场竞争日益激烈的情况下，药品生产企业需要通过提高产品质量、优化销售渠道等方式来提高销售收益。

72、丹参综合开发利用与一类创新药研究

所属院系：药学院

成果简介：项目课题组从 2007 年开始研究和指导河南“裕丹参”种植基地建设、基础研究和综合开发利用，探索打造中药农业、工业与文化产业三产联动的产业模式。完成了“裕丹参仿野生种植基地（发明专利技术）—裕丹参高品质饮片（独创技术）—裕丹参防治心血管疾病系列保健品—丹参提取物—丹参创新药”产业链创新发展研究。并进行了丹参中关键活性成分杂化合成与联用防治心血管疾病的创新药研究。

应用情况：种植技术已经实施，一类新药研究待转化。

效益分析：本项目系统完成了丹参从种植到创新药物研发的产业创新发展研究，部分已经产业化，需要资金的进一步投入以扩大规模。一类创新药研究基于多靶点平衡调控的分子药物配伍，目前基本完成前期基础研究，为国际领先创新探索技术，需要较大的投入。

73、一种基于仿生矿化的mRNA纳米颗粒制备方法

所属院系：药学院

成果简介：mRNA 药物的临床应用潜力巨大，但基于脂质纳米粒的 mRNA 体内递送仍存在局限性。我们开发了一种简便、通用且高效的 mRNA 纳米颗粒制备方法，以期 mRNA 药物的应用提供递送载体的新选择。该方法通过 RNA 中的磷酸根与镁离子配合，在焦磷酸根存在的情况下触发以 mRNA 为模板的焦磷酸镁仿生矿化，从而实现焦磷酸镁对 mRNA 的非特异性、稳定和高效负载。该方法的 mRNA 负载量相比脂质纳米粒提高约 3.8-9 倍，可用于负载体内多位点基因编辑所需的多种 RNA 组分；此外，该方法延长 mRNA 在 4℃ 下的稳定性至 35 天，有利于促进 mRNA 药物的广泛流通，节省超低温运输的成本；另外，简便的一锅法操作避免了复杂的原材料或昂贵的设备；最后，其表面的易修饰性有潜力实现体内不同器官的精准靶向。

应用情况：该技术的 仿生矿化 mRNA 纳米颗粒制备方法具有广阔的应用场景，在基因治疗领域，可用于体内多位点基因编辑，为攻克多种遗传性疾病提供可能；在疫苗研发方面，有望提升 mRNA 疫苗的稳定性和递送效率，助力传染病防控。目前处于与科研机构和药企的初步合作洽谈阶段，共同探索其在不同疾病治疗中的潜力和优化方案。在转化情况上，正逐步从实验室走向临床应用，凭借其高效负载、稳定性强、操作简便及成本低等优势，吸引了相关产业的关注，有望打破现有脂质纳米粒递送的局限，开创 mRNA 药物研发与应用的新局面，加速推动 mRNA 技术在医药领域的转化进程，为人类健康事业贡献力量。

效益分析：从经济效益来看，该技术通过简便的一锅法操作，避免了复杂原材料与昂贵设备的投入，降低了生产成本。其延长 mRNA 在 4℃ 下的稳定性至 35 天，节省了超低温运输成本，这对于大规模生产和运输 mRNA 药物极为有利，能显著提高利润空间。而且，更高的 mRNA 负载量意味着单位药物效能提升，可减少药物生产剂量，进一步节约成本。从社会效益分析，它为 mRNA 药物临床应用提供了新途径，有望推动 mRNA 药物在更多疾病领域的治疗应用，如在基因编辑治疗罕见病、癌症免疫治疗等方面，为患者带来更多治愈希望，提高整个社会的医疗健康水平，减少疾病负担，同时也有助于提升国家在生物医药领域的创新竞争力和国际影响力。

74、一种苯并呋喃[3, 2-d]并嘧啶-2-胺类化合物及其制备方法和应用

所属院系：药学院

成果简介：苯并呋喃[3,2-d]并嘧啶-2-胺骨架广泛存在于各种药物和天然产物中，具有多样的生物活性。发展构建此类骨架的合成方法学，并构建新型化合物库，开展生物活性评价研究，具有重要的研究意义。然而已有的合成方法往往具有合成路线较长、收率较低、反应条件苛刻等不足，这极大的限制了此类化合物的应用。因此发展新的高效实用的制备苯并呋喃[3,2-d]并嘧啶-2-胺化合物的合成方法具有重要的研究价值。

本成果中，我们成功实现了氰胺化合物选择性经碳二亚胺负离子与苯并呋喃衍生氮杂二烯的一锅法串联[4+2]环化/芳构化反应，为苯并呋喃[3,2-d]并嘧啶-2-胺化合物的合成提供了一种新的高效实用的合成方法。同时构建了化合物库，并筛选到了具有很好应用前景的杀虫活性苗头化合物。

应用情况：本发明属于化学农药领域，涉及苯并呋喃[3,2-d]并嘧啶-2-胺类化合物的合成，特别是指一种苯并呋喃[3,2-d]并嘧啶-2-胺类化合物及其制备方法和应用。本发明通过将 2-苯乙烯基-3-磺酰胺基苯并呋喃化合物、碱和氢氟酸盐在溶剂中混合搅拌，再加入 N-芳基-N-氰基对甲苯磺酰胺化合物进行合成反应，制得苯并呋喃[3,2-d]并嘧啶-2-胺化合物。

本发明方法与传统合成方法相比，具有原料易于制备、产率最高可达 99%、反应条件温和、操作简单等诸多优点，经过杀虫活性筛选，发现合成的苯并呋喃[3,2-d]并嘧啶-2-胺类化合物具有优秀的杀虫活性，对于该类化合物的合成及应用的研究将有重要意义。

效益分析：本发明在关于苯并呋喃[3,2-d]并嘧啶-2-胺类化合物的合成及杀虫药物研究方面具有很好的应用前景和效益。

75、口服工程益生菌通过原位产生化疗活性物质增强结直肠癌治疗研究

所属院系：药学院

成果简介：

1.利用工程益生菌在结直肠癌肠段定植并表达羧酸酯酶，将化疗药物伊立替康在肝脏羧酸酯酶的活化巧妙转化为结直肠癌肠段原位产生活性 SN-38，增加肿瘤部位的药物积累量，提高结直肠癌治疗效果。

2.基因工程化益生菌不仅作为药物的活化单元，而且改善肠道屏障功能并调节肠道微生物平衡，减少 SN-38 在其他组织器官暴露的同时，降低伊立替康引起的血液和肠道副作用，打破伊立替康临床应用的局限性。

应用情况：

1.成功构建工程益生菌给药系统，并筛选出转化率和酶活最佳的工程益生菌，阐明体内外工程益生菌与药物相互作用和工程益生菌代谢药物的作用机制。

2.系统优化该口服工程益生菌给药系统对结肠癌小鼠的治疗方案，为结直肠癌治疗的研究提供理论和实践依据，同时为降低化疗药物毒副作用研究提供新思路。

3.预期在该领域发表高水平 SCI 论文 4-6 篇，申请国家发明专利 1-2 项，培养硕士研究生 3-5 名。

效益分析：结直肠癌已成为中国第二大高发癌症。伊立替康是结直肠癌的一线化疗药物，然而在静脉给药后需经肝脏羧酸酯酶转化为 7-乙基-10-羟基喜树碱（SN-38.并经血液循环到达肿瘤才能发挥活性，在导致正常组织暴露的同时也降低了肿瘤部位药物浓度。该工程益生菌在结直肠癌肠段原位表达羧酸酯酶，将伊立替康原位转化为活性 SN-38，提高结直肠癌化疗效果。通过本项目的开展，有望开发出伊立替康口服药物递送新策略，提高口服靶向治疗效率，探索结直肠癌治疗的新策略，以显著提高患者的生存率和生存质量，并显著降低住院总费用，降低社会负担。而且本项目研究可提升我省的科技产出，平衡医保支出并减少后期的医疗费用，从而具有非常重要的经济、卫生保健和社会发展意义。

76、4-氨基喹啉类化合物的制备方法和在抗肿瘤药物中的应用

所属院系：药学院

成果简介：该成果关于 4-氨基喹啉类化合物的其制备方法和在抗肿瘤药物中的应用。通过在非金属催化下使炔酰胺原料发生自身环合，然后环合产物再脱除保护基得到 4-氨基喹啉类化合物。该制备方法具有对环境友好、原料易得、反应步骤简洁、产率高和底物普适性广等优点。并对这些化合物进行抗肿瘤活性研究，发现该类 4-氨基喹啉具有抗人膀胱癌细胞 5637、人胶质母细胞瘤细胞 A172、人恶性黑色素瘤细胞 A375、人宫颈癌细胞 C33A、人结肠癌细胞 HCT 116和 SW480、人宫颈癌细胞 Hela、人胰腺癌细胞 CFPAC-1、人肝癌细胞 Hep G2、人肺癌细胞 A549 和人乳腺癌细胞MCF-7 的活性，可以将其应用于药物开发。

应用情况：只在实验室克级规模进行研究，通过在实验室的合成和抗肿瘤活性研究，发现该新型工艺合成的药物具有很好的抗肿瘤活性，但是没有涉及到具体的合作和转化。

效益分析：该合成方法原料廉价、工艺简单，成本非常低，合成的化合物抗肿瘤活性非常显著。

77、环丁-1-烯胺类化合物的制备方法和在抗Ⅱ型登革病毒药物中的应用

所属院系：药学院

成果简介：环丁-1-烯胺类化合物是一种重要的结构单元，存在于许多活性天然产物中。另外，因其较强的环张力，使该类化合物具有很好的反应活性，在有机合成中常被用作构建重要化合物的中间体。目前所报道的环丁-1-烯胺类化合物的构建方法大都使用重金属催化剂，存在着催化剂价格昂贵、反应成本高、环境污染等缺陷。申请人在前期研究环丁-1-烯胺类化合物及其制备方法和在药物中的应用的的基础上，为了更好地拓展环丁-1-烯胺及其类似物的用途，对环丁-1-烯胺中氮上的吸电子取代基和芳环上的取代基进行改进，发现该类化合物具有较好的抗Ⅱ型登革病毒活性以及较低的细胞毒性，将其应用于制备抗Ⅱ型登革病毒药物的研究，具有很好的应用前景。

应用情况：只在实验室克级规模进行研究，通过在实验室的合成和抗Ⅱ型登革病毒活性研究，发现该新型工艺合成的药物具有很好的抗Ⅱ型登革病毒活性，但是没有涉及到具体的合作和转化。

效益分析：该合成方法原料廉价、工艺简单，成本非常低，合成的化合物抗Ⅱ型登革病毒活性非常显著。

78、利用益生菌制备易吸收、高营养的黑芝麻多肽

所属院系：药学院

成果简介：黑芝麻作为一种药食两用中药，其食疗作用早已被公认，而且芝麻因其良好风味，广泛添加于各种食品中。但近年来，出现了芝麻过敏人群，其过敏及潜在过敏人群如果不小心误食可能会带来严重后果。所以，制备出低致敏性，高营养保健的芝麻制品迫在眉睫。本成果，可使黑芝麻中高分子量蛋白降解，更易吸收；同时可利用罗伊氏乳杆菌的益生保健作用；还能有效解决潜在芝麻过敏及芝麻过敏人群食用芝麻产品的安全性。

应用情况：本成果重点用于大健康产业产品，可用于制备高营养、富含益生菌且低敏的特医食品、老年人食品、特殊食品、食品、药物，不仅使芝麻蛋白降解为更小分子量的多肽，易被人体吸收，而且改善过敏体质，预防过敏反应，还可利用益生菌在不影响肠道菌群的情况下，抑制病原微生物。

效益分析：中国蛋白粉行业的发展受到了国家政策的支持和居民健康意识提升的推动，逐渐成为保健品行业的新起之秀。作为比蛋白更易吸收的多肽，市场份额更大。2023 年我国蛋白粉市场规模为 24.7 亿元，按照占有市场 1%的份额，销售收入将有 2470 万元。

79、具有导向调整和保压功能的球囊压迫术专用导管装置

所属院系：第一临床医学院

成果简介：本成果为具有导向调整和保压功能的球囊压迫术专用导管装置的研发，该装置通过穿刺片调整穿刺夹角的大小，达到能够实时调整穿刺朝向及穿刺角度的效果。同时在对微球囊注射操作中采用保压泄压阀结构进行保压泄压操作，极大的增加了装置在使用时的稳定性。

该成果可以极大的增强三叉神经微球囊压迫术的安全性和有效性，降低手术并发症的发生率。同时降低手术医生的学习曲线。

应用情况：该项目发明的装置主要应用于三叉神经痛（头面部疼痛）的微创介入治疗，可以精准控制球囊进入目标区域的路径，使治疗更加精确。与传统方法相比，装置能够减少球囊定位偏差，避免误伤周围健康组织。通过内置压力传感器和实时监测系统，治疗过程中能够持续监控球囊的膨胀情况和压力，避免过度膨胀或不均匀膨胀，减少操作过程中的并发症风险。

已在寻求合作转化，期待早日应用于临床。

效益分析：该项目发明的导管装置，操作更加精准，患者在治疗过程中能够减少不适感，手术时间短，术后恢复快。微创治疗降低了患者的住院时间和恢复期，从而减少了患者的医疗费用，提升了患者的治疗体验。该装置的高效性和精准性意味着治疗过程中的并发症发生率较低，从而减少了额外的治疗和护理费用。可以降低手术医生的学习曲线，使手术医生的教育投入少，而且临床效益佳，具有非常高的社会效益。

80、新型多靶点免疫检查点多肽抗体及临床应用

所属院系：第一临床医学院

成果简介：课题组前期自主研发了具有 β -prism 折叠蛋白结构的凝集素结构域短肽“Lectin”。申请人前期研究显示，Lectin 短肽结构能够显著影响肿瘤细胞中刺激性和抑制性检查点分子（包括 CD40、PD1 和 CTLA4.的表达。进一步研究表明，Lectin 短肽能够通过凝集素结构与糖基化的 PD-L1 结合而促进肿瘤免疫（已发表，IF=11.1；IF=4.5，IF=3.4，IF=6.9.。

针对 Lectin 蛋白及其调控免疫检查点的应用于 2023 年获批发明专利，专利号：202210235290.2。并且针对 Lectin 重组蛋白负荷免疫细胞的肿瘤疫苗于 2024 年获批发明专利，专利号：ZL202310819949.3。LECTIN 是全新的蛋白序列，其合成制备方法与传统的“CTLA4、CD80、CD86、PD1、PDL1”等免疫检查点配体完全不同。制备方法为单纯的多肽合成的常用方法，不需大量化学试剂及复杂的生物合成方法及避免了大分子化学药物毒性。

应用情况：“LECTIN 短肽”是全新的蛋白序列，我们在前期动物实验中反复验证了重组蛋白 LECTIN 在体内可经系统注射直接作用于癌灶中免疫细胞，原位激活 T 细胞免疫功能。

能够直接代替传统免疫检查点抑制剂（包括 PD-L1、PD1 及 CTLA4.等分子促进肿瘤局部免疫（已发表，IF=11.1；IF=5.0）。

通过短肽对树突状细胞的体外孵育。可上调免疫细胞如 DCs 的 CD40 表达并促进 DCs 的成熟功能。

效益分析：LECTIN 短肽是一种新型的免疫检查点抑制剂，其结构及化学来源及制备方法完全不同于传统的免疫检查点配体，重组蛋白及 LECTIN 短肽结构及合成工艺方法等与上述“配体”型免疫检查点抑制剂完全不同。蛋白或衍生短肽 LECTIN 除了能直接以基因转导方式作用于树突状细胞之外，还是树突状细胞成熟过程中重要的调节蛋白，这是本发明首次证明的。将对未来以免疫检查点为靶标的 PDAC 药物设计领域提供宝贵的分子靶点资源。此外，课题组同时探讨重组蛋白的抗肿瘤疗效，有望补充 PDAC 的现有治疗方案，有助于推动医疗健康行业的整体进步，因而具有重要的研究价值及临床意义。

81、一种改善甲状腺癌术后肝火旺盛证的中药

所属院系：第一临床医学院

成果简介：本成果涉及改善甲状腺癌术后肝火旺盛证的中药，可有效改善甲状腺癌术后多种临床症状，加速术后康复，提高患者生活质量，防止和延缓甲状腺癌的复发和转移，致患者生活质量差、甲状腺癌复发和转移的问题，该中药由重量计的：龙胆 20-30g、黄芩 10-20g、夏枯草 20-30g、黄药子 6-10g、青黛 10-20g、牡丹皮 20-30g、栀子 10-20g、菊花 10-20g、天麻 10-20g、牛膝 10-20g、钩藤 20-30g、白芍 15-25g、郁金 15-20g、代赭石 10-20g、磁石 10-20g、石决明 10-20g、龙骨 10-20g、牡蛎 10-20g、龟甲 10-20g、鳖甲 10-20g 和穿山甲 10-15g 制成，本发明纯中药配制，具有清肝泻火、软坚散结、活血散瘀之功效，能够有效改善甲状腺癌术后肝火旺盛证的诸多临床症状，用药安全，加速患者术后康复，提高患者生活质量，防止和延缓甲状腺癌的复发和转移。

应用情况：甲状腺术后因为手术创伤、术野长时间暴露、麻醉影响、气管插管损失、手术体位、术后长期固定姿势、术后碘 131 治疗、甲状腺功能低下等综合原因，导致患者出现风热外袭、脉络受损、气滞血瘀、痰瘀互结、耗伤气血津液、阴阳两虚等各种情况。其治疗现虽有多种药物，但由于种种原因，其使用并不尽人意，因此，药物上的改进与创新势在必行。针对上述情况，为解决现有技术之缺陷，本发明之目的就是提供一种改善甲状腺癌术后肝火旺盛证的中药，可有效改善甲状腺癌术后多种临床症状，加速术后康复，提高患者生活质量，防止和延缓甲状腺癌的复发和转移。本发明纯中药配制，具有清肝泻火、软坚散结、活血散瘀之功效，能够有效改善甲状腺癌术后肝火旺盛证的诸多临床症状，用药安全，加速患者术后康复，提高患者生活质量，防止和延缓甲状腺癌的复发和转移，是甲状腺癌术后康复治疗药物上的创新。该成果在国家中管局首批中医学术流派传承工作室建设单位——湖北省陈氏中医癭病学术流派传承工作室所在单位湖北省中医院，以及传承工作室下设的工作站武汉市中西医结合医院、襄阳市中医院、黄冈市中医院，以及上海中医药大学附属龙华医院、辽宁

中医药大学附属医院进行了应用和推广，结果显示该发明能有效改善甲状腺癌术后患者的临床症状，用药安全，无毒副作用，可提高患者生活质量，临床推广情况良好。

效益分析：甲状腺癌是世界范围内发病率最高的内分泌恶性肿瘤，我国甲状腺癌发病率呈上升趋势。目前甲状腺癌的首选治疗方案为手术治疗，术后多采用放疗和(或)激素化疗。然而术后出现的诸多不适症状、免疫功能及生活质量的下降，让患者倍受痛苦。中医从整体观念和辨证论治出发，在改善甲状腺癌术后患者的临床不适症状方面有确切的疗效及应用特色，能降低不良反应，减少复发转移，提高患者生活质量。本项目涉及的中药复方以纯中药配制，具有清肝泻火的功效，是用于治疗甲状腺癌术后的有效药物。本项目申请并获得国家发明专利，先后在国家中医药管理局第一批全国中医学术流派传承工作室——“湖北省陈氏中医癭病学术流派传承工作室”所在的湖北省中医院以及工作室下设的河南中医药大学第一附属医院、武汉市中西医结合医院、襄阳市中医院、黄冈市中医院，以及上海中医药大学附属龙华医院、辽宁中医药大学附属医院进行推广应用，临床疗效显著，发展前景良好，在推动科学技术进步、改善人民健康水平方面发挥了重要作用。同时在对甲状腺疾病的研究过程中，陈氏中医癭病学术流派培养了大批的优秀高级人才，将中医癭病流派学术思想不断完善和发扬，社会效益显著。

82、一种改善甲状腺癌术后阴阳两虚证的中药

所属院系：第一临床医学院

成果简介：本成果涉及改善甲状腺癌术后阴阳两虚证的中药，可有效改善甲状腺癌术后多种临床症状，加速术后康复，提高患者生活质量，防止和延缓甲状腺癌的复发和转移，致患者生活质量差、甲状腺癌复发和转移的问题，该中药由重量计的：干姜 10-15g、肉桂 8-12g、肉苁蓉 10-15g、补骨脂 20-30g、杜仲 20-30g、黄芪 20-30g、白术 20-30g、山药 20-30g、熟地黄 20-30g、早莲草 20-30g、女贞子 20-30g、黄精 20-30g、桑椹 20-30g、何首乌 20-30g、穿山甲 10-15g、蜣螂虫 10-15g、全蝎 10-15g、蜈蚣 10-15g、贝母 10-15g、泽兰10-15g、泽泻 10-15g 和车前子 10-15g 制成，本本发明纯中药配制，具有滋阴补阳、活血化瘀、软坚散结之功效，能够有效改善甲状腺癌术后阴阳两虚证的诸多临床症状，用药安全，加速患者术后康复，提高患者生活质量，防止和延缓甲状腺癌的复发和转移。

应用情况：甲状腺术后因为手术创伤、术野长时间暴露、麻醉影响、气管插管损失、手术体位、术后长期固定姿势、术后碘 131 治疗、甲状腺功能低下等综合原因，导致患者出现风热外袭、脉络受损、气滞血瘀、痰瘀互结、耗伤气血津液、阴阳两虚等各种情况。其治疗现虽有多种药物，但由于种种原因，其使用并不尽人意，因此，药物上的改进与创新势在必行。针对上述情况，为解决现有技术之缺陷，本发明之目的就是提供一种改善甲状腺癌术后阴阳两虚证的中药，可有效改善甲状腺癌术后多种临床症状，加速术后康复，提高患者生活质量，防止和延缓甲状腺癌的复发和转移。本发明纯中药配制，具有滋阴补阳、活血化瘀、软坚散结之功效，能够有效改善甲状腺癌术后阴阳两虚证的诸多临床症状，用药安全，加速患者术后康复，提高患者生活质量，防止和延缓甲状腺癌的复发和转移，是甲状腺癌术后康复治疗药物上的创新。该成果在国家中管局首批中医学术流派传承工作室建设单位——湖北省陈氏瘰病学术流派传承工作室所在单位湖北省中医院，以及传承工作室下设的工作站武汉市中西医结合医院、

襄阳市中医院、黄冈市中医院，以及上海中医药大学附属龙华医院、辽宁中医药大学附属医院进行了应用和推广，结果显示该发明能有效改善甲状腺癌术后患者的临床症状，用药安全，无毒副作用，可提高患者生活质量，临床推广情况良好。

效益分析：甲状腺癌是世界范围内发病率最高的内分泌恶性肿瘤，我国甲状腺癌发病率呈上升趋势。目前甲状腺癌的首选治疗方案为手术治疗，术后多采用放疗和(或)激素化疗。然而术后出现的诸多不适症状、免疫功能及生活质量的下降，让患者倍受痛苦。中医从整体观念和辨证论治出发，在改善甲状腺癌术后患者的临床不适症状方面有确切的疗效及应用特色，能降低不良反应，减少复发转移，提高患者生活质量。本项目涉及的中药复方以纯中药配制，具有滋阴补阳、活血化瘀、软坚散结的功效，是用于治疗甲状腺癌术后的有效药物。本项目申请并获得国家发明专利，先后在国家中医药管理局第一批全国中医学术流派传承工作室——“湖北省陈氏中医瘰病学术流派传承工作室”所在的湖北省中医院以及工作室下设的河南中医药大学第一附属医院、武汉市中西医结合医院、襄阳市中医院、黄冈市中医院，以及上海中医药大学附属龙华医院、辽宁中医药大学附属医院进行推广应用，临床疗效显著，发展前景良好，在推动科学技术进步、改善人民健康水平方面发挥了重要作用。同时在对甲状腺疾病的研究过程中，陈氏中医瘰病学术流派培养了大批的优秀高级人才，将中医瘰病流派学术思想不断完善和发扬，社会效益显著。

83、一种改善甲状腺癌术后风热犯表证的中药

所属院系：第一临床医学院

成果简介：本成果涉及改善甲状腺癌术后风热犯表证的中药，解决甲状腺癌术后多种临床症状，加速术后康复，提高患者生活质量，防止和延缓甲状腺癌复发和转移，患者生活质量差的问题，由金银花20-30g、连翘20-30g、黄芩10-20g、大青叶 20-30g、蒲公英 20-30g、板蓝根 20-30g、一枝黄花20-30g、夏枯草 20-30g、黄药子 10-15g、牛蒡子 15-25g、鱼腥草 20-30g、射干 10-20g、桑叶 10-20g、菊花 10-20g、白头翁 20-30g、败酱草 20-30g、葛根 10-20g、羌活 10-20g、柴胡10-15g、北沙参20-30g、天花粉 20-30g、知母 15-25g、贝母15-25g、桔梗 15-25g、淡豆豉 15-25g、生地黄 15-25g、玄参15-25g、牡丹皮 15-25g 和赤芍 15-25g 制成，用药安全，加速患者术后康复，提高患者生活质量。

应用情况：甲状腺术后因为手术创伤、术野长时间暴露、麻醉影响、气管插管损失、手术体位、术后长期固定姿势、术后碘 131 治疗、甲状腺功能低下等综合原因，导致患者出现风热外袭、脉络受损、气滞血瘀、痰瘀互结、耗伤气血津液、阴阳两虚等各种情况。其治疗现虽有多种药物，但由于种种原因，其使用并不尽人意，因此，药物上的改进与创新势在必行。针对上述情况，为解决现有技术之缺陷，本发明之目的就是提供一种改善甲状腺癌术后风热犯表证的中药，可有效改善甲状腺癌术后多种临床症状，加速术后康复，提高患者生活质量，防止和延缓甲状腺癌的复发和转移，解决缺乏特异性治疗药物，致患者生活质量差、甲状腺癌复发和转移的问题。本发明纯中药配制，具有清热解表、利咽消肿、滋阴活血、散瘀止痛之功效，能够有效改善甲状腺癌术后风热犯表证的诸多临床症状，用药安全，加速患者术后康复，提高患者生活质量，防止和延缓甲状腺癌的复发和转移，是甲状腺癌术后康复治疗药物上的创新。该成果在国家中管局首批中医学术流派传承工作室建设单位——湖北省陈氏瘰病学术流派传承工作室所在单位湖北省中医院，以及传承工作室下设的工作站武汉市中西医结合医院、襄阳市中医院、黄冈市中医院，以及上海中医药大学附

属龙华医院、辽宁中医药大学附属医院进行了应用和推广，结果显示该发明能有效改善甲状腺癌术后患者的临床症状，用药安全，无毒副作用，可提高患者生活质量，临床推广情况良好。

效益分析：甲状腺癌是世界范围内发病率最高的内分泌恶性肿瘤，我国甲状腺癌发病率呈上升趋势。目前甲状腺癌的首选治疗方案为手术治疗，术后多采用放疗和(或)激素化疗。然而术后出现的诸多不适症状、免疫功能及生活质量的下降，让患者倍受痛苦。中医从整体观念和辨证论治出发，在改善甲状腺癌术后患者的临床不适症状方面有确切的疗效及应用特色，能降低不良反应，减少复发转移，提高患者生活质量。本项目涉及的中药复方以纯中药配制，具有清热解表、利咽消肿、滋阴活血、散瘀止痛的功效，是用于治疗甲状腺癌术后的有效药物。本项目申请并获得国家发明专利，先后在国家中医药管理局第一批全国中医学术流派传承工作室——“湖北省陈氏中医瘰病学术流派传承工作室”所在的湖北省中医院以及工作室下设的河南中医药大学第一附属医院、武汉市中西医结合医院、襄阳市中医院、黄冈市中医院，以及上海中医药大学附属龙华医院、辽宁中医药大学附属医院进行推广应用，临床疗效显著，发展前景良好，在推动科学技术进步、改善人民健康水平方面发挥了重要作用。

同时在对甲状腺疾病的研究过程中，陈氏中医瘰病学术流派培养了大批的优秀高级人才，将中医瘰病流派学术思想不断完善和发扬，社会效益显著。

84、一种改善甲状腺癌术后气阴两虚证的中药

所属院系：第一临床医学院

成果简介：本成果涉及改善甲状腺癌术后气阴两虚证的中药，有效改善甲状腺癌术后多种临床症状，加速术后康复，提高患者生活质量，防止和延缓甲状腺癌的复发和转移，致患者生活质量差、甲状腺癌复发和转移的问题，由党参10-20g、黄芪 20-30g、白术 20-30g、茯苓 10-20g、防风 10-20g、五味子 10-20g、浮小麦 10-20g、麦冬 20-30g、北沙参 20-30g、石斛 10-20g、天花粉 20-30g、桑椹 10-20g、玄参 20-30g、知母 10-20g、鳖甲 10-20g、龟板 10-20g、穿山甲 10-15g、三棱10-15g、莪术 10-15g、乳香 10-20g、没药 10-20g、蜣螂虫 10-20g、全蝎 6-10g 和贝母 10-20g 制成，具有益气养阴、活血化瘀、软坚散结之功效，有效改善甲状腺癌术后气阴两虚证的症状，用药安全，加速患者术后康复。

应用情况：甲状腺术后因为手术创伤、术野长时间暴露、麻醉影响、气管插管损失、手术体位、术后长期固定姿势、术后碘 131 治疗、甲状腺功能低下等综合原因，导致患者出现风热外袭、脉络受损、气滞血瘀、痰瘀互结、耗伤气血津液、阴阳两虚等各种情况。其治疗现虽有多种药物，但由于种种原因，其使用并不尽人意，因此，药物上的改进与创新势在必行。针对上述情况，为解决现有技术之缺陷，本发明之目的就是提供一种改善甲状腺癌术后气阴两虚证的中药，可有效改善甲状腺癌术后多种临床症状，加速术后康复，提高患者生活质量，防止和延缓甲状腺癌的复发和转移。本发明纯中药配制，具有益气养阴、活血化瘀、软坚散结之功效，能够有效改善甲状腺癌术后气阴两虚证的诸多临床症状，用药安全，加速患者术后康复，提高患者生活质量，防止和延缓甲状腺癌的复发和转移，是甲状腺癌术后康复治疗药物上的创新。该成果在国家中管局首批中医学学术流派传承工作室建设单位——湖北省陈氏瘰病学术流派传承工作室所在单位湖北省中医院，以及传承工作室下设的工作站武汉市中西医结合医院、襄阳市中医院、黄冈市中医院，以及上海中医药大学附属龙华医院、辽宁中医药大学附属医院进行了应用和推广，结果显示该发明能有效改善甲状

腺癌术后患者的临床症状，用药安全，无毒副作用，可提高患者生活质量，临床推广情况良好。

效益分析：甲状腺癌是世界范围内发病率最高的内分泌恶性肿瘤，我国甲状腺癌发病率呈上升趋势。目前甲状腺癌的首选治疗方案为手术治疗，术后多采用放疗和(或)激素化疗。然而术后出现的诸多不适症状、免疫功能及生活质量的下降，让患者倍受痛苦。中医从整体观念和辨证论治出发，在改善甲状腺癌术后患者的临床不适症状方面有确切的疗效及应用特色，能降低不良反应，减少复发转移，提高患者生活质量。本项目涉及的中药复方以纯中药配制，具有益气养阴、活血化瘀、软坚散结的功效，是用于治疗甲状腺癌术后的有效药物。本项目申请并获得国家发明专利，先后在国家中医药管理局第一批全国中医学术流派传承工作室——“湖北省陈氏中医瘰病学术流派传承工作室”所在的湖北省中医院以及工作室下设的河南中医药大学第一附属医院、武汉市中西医结合医院、襄阳市中医院、黄冈市中医院，以及上海中医药大学附属龙华医院、辽宁中医药大学附属医院进行推广应用，临床疗效显著，发展前景良好，在推动科学技术进步、改善人民健康水平方面发挥了重要作用。同时在对甲状腺疾病的研究过程中，陈氏中医瘰病学术流派培养了大批的优秀高级人才，将中医瘰病流派学术思想不断完善和发扬，社会效益显著。

85、一种改善甲状腺癌术后气郁痰阻证的中药

所属院系：第一临床医学院

成果简介：本发明涉及改善甲状腺癌术后气郁痰阻证的中药，可有效改善甲状腺癌术后多种临床症状，加速术后康复，提高患者生活质量，防止和延缓甲状腺癌的复发和转移，致患者生活质量差、甲状腺癌复发和转移的问题，该中药由重量计的：柴胡 10-15g、青皮 10-15g、陈皮 10-15g、半夏 10-15g、茯苓 15-20g、川楝子 15-20g、元胡 20-30g、川芎 15-20g、香附 15-20g、夏枯草 20-30g、郁金 10-15g、贝母 10-15g、山豆根 15-20g、蚤休 15-20g、路路通 25-30g、皂角刺 25-30g、肿节风 15-20g、凤凰衣 15-20g、瓜蒌皮 15-25g、白芥子 15-25g、南星 15-25g、猫爪草 20-30g、穿山龙 15-25g、白花蛇舌草 20-30g、山慈菇 20-30g、露蜂房 20-30g、僵蚕 10-15g、昆布 15-25g、海藻 15-25g 和蛤壳 15-25g 制成，本发明具有疏肝理气、化痰散结、利咽消肿之功效，用药安全，加速患者术后康复，提高患者生活质量。

应用情况：甲状腺术后因为手术创伤、术野长时间暴露、麻醉影响、气管插管损失、手术体位、术后长期固定姿势、术后碘 131 治疗、甲状腺功能低下等综合原因，导致患者出现风热外袭、脉络受损、气滞血瘀、痰瘀互结、耗伤气血津液、阴阳两虚等各种情况。气郁痰阻证多在甲状腺癌术后或放射性碘清甲治疗后逐渐出现，临床表现为思想负担过重，精神抑郁，少言寡语，闷闷不乐，喜叹气，易怒易哭，胁肋胀满或胀痛，气短，口干，或咽喉粘腻不爽，咳吐少量粘痰，或咽喉中异物感明显，吞之不下，咯之不出，颈部手术部位疼痛、麻木、僵硬，转侧、抬头受限，颈部活动时牵扯疼痛，手术疤痕明显，脘闷嗳气，嗳气频作，不思饮食，食少纳差，苔薄白或腻，脉弦或滑。其治疗现虽有多种药物，但由于种种原因，其使用并不尽人意，因此，药物上的改进与创新势在必行。针对上述情况，为解决现有技术之缺陷，本发明之目的就是提供一种改善甲状腺癌术后气郁痰阻证的中药，可有效改善甲状腺癌术后多种临床症状，加速术后康复，提高患者生活质量，防止和延缓甲状腺癌的复发和转移。本发明纯中药配

制，具有疏肝理气、化痰散结、利咽消肿之功效，能够有效改善甲状腺癌术后（气郁痰阻证）的诸多临床症状，用药安全，加速患者术后康复，提高患者生活质量，防止和延缓甲状腺癌的复发和转移，是甲状腺癌术后康复治疗药物上的创新。该成果在国家中管局首批中医学术流派传承工作室建设单位——湖北省陈氏瘰病学术流派传承工作室所在单位湖北省中医院，以及传承工作室下设的工作站武汉市中西医结合医院、襄阳市中医院、黄冈市中医院，以及上海中医药大学附属龙华医院、辽宁中医药大学附属医院进行了应用和推广，结果显示该发明能有效改善甲状腺癌术后患者的临床症状，用药安全，无毒副作用，可提高患者生活质量，临床推广情况良好。

效益分析：甲状腺癌是世界范围内发病率最高的内分泌恶性肿瘤，我国甲状腺癌发病率呈上升趋势。目前甲状腺癌的首选治疗方案为手术治疗，术后多采用放疗和(或)激素化疗。然而术后出现的诸多不适症状、免疫功能及生活质量的下降，让患者倍受痛苦。中医从整体观念和辨证论治出发，在改善甲状腺癌术后患者的临床不适症状方面有确切的疗效及应用特色，能降低不良反应，减少复发转移，提高患者生活质量。本项目涉及的中药复方以纯中药配制，具有疏肝理气、化痰散结、利咽消肿的功效，是用于治疗甲状腺癌术后的有效药物。本项目申请并获得国家发明专利，先后在国家中医药管理局第一批全国中医学术流派传承工作室——“湖北省陈氏中医瘰病学术流派传承工作室”所在的湖北省中医院以及工作室下设的河南中医药大学第一附属医院、武汉市中西医结合医院、襄阳市中医院、黄冈市中医院，以及上海中医药大学附属龙华医院、辽宁中医药大学附属医院进行推广应用，临床疗效显著，发展前景良好，在推动科学技术进步、改善人民健康水平方面发挥了重要作用。同时在对甲状腺疾病的研究过程中，陈氏中医瘰病学术流派培养了大批的优秀高级人才，将中医瘰病流派学术思想不断完善和发扬，社会效益显著。

86、一种改善甲状腺癌术后气血亏虚证的中药

所属院系：第一临床医学院

成果简介：本发明涉及改善甲状腺癌术后气血亏虚证的中药，有效改善甲状腺癌术后症状，加速术后康复，提高患者生活质量，防止和延缓甲状腺癌的复发和转移的问题，由黄芪 20-30g、党参 10-20g、白术 20-30g、山药 20-30g、白扁豆 20-30g、薏苡仁 20-30g、陈皮 10-15g、枳壳 15-20g、龙眼肉 20-30g、熟地黄 15-25g、当归 10-20g、白芍 20-30g、何首乌 20-30g、鹿角胶 20-30g、阿胶 10-15g、枸杞子 15-20g、泽兰 15-20g、三棱 10-15g、莪术 10-15g、五灵脂 20-30g、姜黄20-30g、穿山甲 10-15g、全蝎 6-10g、贝母 10-20g 和车前子20-30g 制成，具有益气养阴、活血化瘀、软坚散结之功效，能够有效改善甲状腺癌术后气血亏虚证，用药安全。

应用情况：甲状腺术后因为手术创伤、术野长时间暴露、麻醉影响、气管插管损失、手术体位、术后长期固定姿势、术后碘 131 治疗、甲状腺功能低下等综合原因，导致患者出现风热外袭、脉络受损、气滞血瘀、痰瘀互结、耗伤气血津液、阴阳两虚等各种情况。气血亏虚证多在甲状腺癌术后或放射性碘清甲治疗后逐渐出现，临床表现为面色苍白，或淡白，或萎黄无华，无光泽，神疲乏力，少气懒言，自汗，头晕目眩，言语音低，心慌气短，脱发，口唇、眼睑、爪甲色淡，肌肤干燥，头发干枯，掉发，发黄，甚则眉毛、腋毛、阴毛亦同时稀少脱落，形体消瘦，平时易于感冒，两目干涩，或肢体肌肉麻木、闰动、蠕动，饮食不佳，失眠，手心偏热或者出汗或者手冰冷，妇女月经量少，色淡或月经延期不至，甚至闭经，颈部手术部位肿胀不适，疤痕色深，长时间无消退，舌体瘦薄，或者舌面有裂纹，舌淡或淡胖有齿痕，苔少，脉细无力或芤。其治疗现虽有多种药物，但由于种种原因，其使用并不尽人意，因此，药物上的改进与创新势在必行。

效益分析：甲状腺癌是世界范围内发病率最高的内分泌恶性肿瘤，我国甲状腺癌发病率呈上升趋势。目前甲状腺癌的首选治疗方案为手术治疗，

术后多采用放疗和(或)激素化疗。然而术后出现的诸多不适症状、免疫功能及生活质量的下降，让患者倍受痛苦。中医从整体观念和辨证论治出发，在改善甲状腺癌术后患者的临床不适症状方面有确切的疗效及应用特色，能降低不良反应，减少复发转移，提高患者生活质量。本项目涉及的中药复方以纯中药配制，具有清肝泻火的功效，是用于治疗甲状腺癌术后的有效药物。本项目申请并获得国家发明专利，先后在国家中医药管理局第一批全国中医学术流派传承工作室——“湖北省陈氏中医瘰病学术流派传承工作室”所在的湖北省中医院以及工作室下设的河南中医药大学第一附属医院、武汉市中西医结合医院、襄阳市中医院、黄冈市中医院，以及上海中医药大学附属龙华医院、辽宁中医药大学附属医院进行推广应用，临床疗效显著，发展前景良好，在推动科学技术进步、改善人民健康水平方面发挥了重要作用。同时在对甲状腺疾病的研究过程中，陈氏中医瘰病学术流派培养了大批的优秀高级人才，将中医瘰病流派学术思想不断完善和发扬，社会效益显著。

87、无金属光诱导原子转移自由基聚合(photoATRP)

信号放大策略电致化学发光(ECL)肺癌标志物

CYFRA21-1 检测试剂盒的开发

所属院系：第一临床医学院

成果简介：原子转移自由基聚合(ATRP)是生物传感领域常用的信号放大略之一。但是传统 ATRP 反应依赖于高浓度的重金属催化剂，极易导致金属污染和引发生物相容性问题。本成果以 470nm 可见光作为触发媒介，以 BMP 为引发剂、EY 为催化剂、ME6TREN 为配体，创新性地采用无金属光诱导原子转移自由基聚合(photoATRP)作为信号放大略，将重金属催化剂的用量降低约 100 倍，不仅克服了高浓度重金属催化剂依赖的问题，而且整个反应过程更加温和高效、绿色环保。由 photoATRP 引发的 NAS 的聚合，可将大量 ECL 单体接枝到电极表面，通过建立 CYFRA21-1 浓度与 ECL 信号强度之间的线性关系，实现对非小细胞肺癌标志物 CYFRA21-1 的检测。

应用情况：本成果围绕重大疾病早期诊断科技需求，以肺癌标志物 CYFRA21-1 蛋白为检测目标，创新性地 photoATRP 反应作为信号放大策略用于构建高灵敏生物传感体系，扩大了 photoATRP 的应用范围。本成果建立的 CYFRA21-1 检测新方法已利用医院提供的肺癌患者血清样本，进行了临床分析与验证，获得了良好的检测效果。但肿瘤标志物与肿瘤并非一一对应的关系，同一肿瘤或不同类型的肿瘤可有一种或几种肿瘤标志物异常；同一肿瘤标志物也可能在不同的肿瘤中出现。研究表明，合理选择几项灵敏度、特异性能互补的肿瘤标志物进行联合检测可以进一步提高肿瘤检测的准确性。本项目组下一步将聚焦重大疾病标志物联合检测开展协同攻关，力争实现通过一次检测，花费更少的时间和成本获取更多的疾病相关信息，助力疾病早诊早筛。

效益分析：肺癌是世界上发病率和死亡率最高的一种恶性肿瘤。尽管非侵入性诊断技术的进步提高了早期肺癌的确诊率，但其早期确诊率仍只有 10%~15%，75% 的患者在确诊时已处于晚期，平均 5 年生存率不足 2%，而早期患者，治疗效果较好，甚至可以治愈，早期诊断对提高生存率及改善患者临床预后至关重要。本项目采用绿色、高效的 photoATRP 体系作为信号放大策略，构建了用于检测肺癌标志物 CYFRA21-1 蛋白的高灵敏生物传感体系，检测限可低至 5.8 fg/mL，可以提高肺癌早期确诊率，有助于患肺癌风险人群的筛查与预防，减轻患者家庭负担，产生显著的社会和经济效益。

88、Nafion 引发电化学介导原子转移自由基聚合

(eATRP) 的肺癌标志物 CYFRA21-1 检测新方法研究

所属院系：第一临床医学院

成果简介：本成果率先提出了利用 Nafion 作为基底材料，协同电化学介导的原子转移自由基聚合(eATRP)级联信号放大策略构建肺癌标志物 CYFRA21-1 蛋白生物传感体系。全氟磺酸基聚合物 Nafion 材料的引入一方面可有效解决识别单元在玻碳电极表面附着力弱，容易脱落的问题；另一方面 Nafion 材料具备优良的导电性，能够显著改善修饰电极的电化学活性，促进电极表面电子传输效率。此外，eATRP 由于可以对聚合过程的初始终止与复原进行精确的控制，进而很好地调控聚合反应的速率，且不受 O₂ 干扰，因此具有较好的实用性。本成果构建的检测新方法可实现肺癌患者血清中 CYFRA21-1 的高灵敏，准确分析，具有良好的应用价值。

应用情况：本成果围绕重大疾病早期诊断科技需求，以肺癌标志物 CYFRA21-1 蛋白为检测目标，创新性地 photoATRP 反应作为信号放大策略用于构建高灵敏生物传感体系，扩大了 photoATRP 的应用范围。本成果建立的 CYFRA21-1 检测新方法已利用医院提供的肺癌患者血清样本，进行了临床分析与验证，获得了良好的检测效果。但肿瘤标志物与肿瘤并非一一对应的关系，同一肿瘤或不同类型的肿瘤可有一种或几种肿瘤标志物异常；同一肿瘤标志物也可能在不同的肿瘤中出现。研究表明，合理选择几项灵敏度、特异性能互补的肿瘤标志物进行联合检测可以进一步提高肿瘤检测的准确性。本项目组下一步将聚焦重大疾病标志物联合检测开展协同攻关，力争实现通过一次检测，花费更少的时间和成本获取更多的疾病相关信息，助力疾病早诊早筛。

效益分析：肺癌是世界上发病率和死亡率最高的一种恶性肿瘤。尽管非侵入性诊断技术的进步提高了早期肺癌的确诊率，但其早期确诊率仍只有 10%~15%，75% 的患者在确诊时已处于晚期，平均 5 年生存率不足 2%，而早期患者，治疗效果较好，甚至可以治愈，早期诊断对提高生存率及改善患者临床预后至关重要。本项目采用绿色、高效的 photoATRP 体系作为信号放大策略，构建了用于检测肺癌标志物 CYFRA21-1 蛋白的高灵敏生物传感体系，检测限可低至 5.8 fg/mL，可以提高肺癌早期确诊率，有助于患肺癌风险人群的筛查与预防，减轻患者家庭负担，产生显著的社会和经济效益。

89、一种能够预警及扩展造瘘口的造瘘袋

所属院系：第一临床医学院

成果简介：本发明属于一种能够预警及扩展造瘘口的造瘘袋，造瘘袋内部的顶端有橡胶圆环，橡胶圆环内有硬质充气管，硬质充气管下端有橡胶充气球，硬质充气管上端有塑料单向阀，硬质充气管上有排气孔，排气孔处有密封塞，造瘘袋里侧面上有卡环，卡环下侧的造瘘袋上有橡胶软板，橡胶软板内有硬质板，橡胶软板两侧有方形孔，方形孔内有工型滑块，工型滑块上侧有卡夹，卡夹另一端连接有魔术贴毛面，工型滑块的侧面有魔术贴勾面，卡夹下底面有卡槽，卡槽之间有软胶袋，软胶袋两端有卡台，软胶袋内有应变片，应变片连接有检测盒，本发明能够提醒患者更换或清理造瘘袋，能够简单快捷的对造瘘口进行扩充，能够极大的减少扩口对患者产生的精神压力。

应用情况：本发明的造瘘袋适用于肠造瘘手术后需要肛门改道的患者，通过内置的橡胶圆环和硬质充气管，结合微型充气泵和单向阀系统，实现造瘘口的自动预警和扩展功能。当造瘘袋内排泄物接近满时，系统会启动蜂鸣器提醒患者更换或清理。同时，通过充气球快速扩充造瘘口，减轻患者手动操作的不便和精神压力，提高生活质量。

效益分析：该造瘘袋的创新设计显著提升了患者的生活质量和护理效率。自动预警系统减少了排泄物溢出的风险，避免了皮肤问题和感染，降低了医疗成本。造瘘口的快速扩展功能减轻了患者的精神负担，减少了护理人员的工作量。此外，该产品通过减少造口并发症，降低了长期护理的需求，为患者节省了医疗费用。总体而言，这项发明不仅提高了患者的舒适度和自主性，还为医疗机构节约了资源，具有显著的社会和经济效益。

90、一种直肠手术辅助装置

所属院系：第一临床医学院

成果简介：一种直肠手术辅助装置：本发明属于一种直肠手术辅助装置，包括辅助棒和吸附装置，本发明辅助棒即可将直肠带起一定的距离，使直肠与周围组织存在间隙，更好的分离与暴露肿瘤，便于进行手术,需要改变 U 型金属杆的位置时，通过移动 T 型杆即可，使 T 型杆在外滑道和内杆之间的空间滑动，T 型杆带动滑板滑动，滑板带动 U 型金属杆滑动，即可改变 U 型金属杆在吸附装置内的位置，能够使U 型金属杆在外滑道内移动 180 度，从而能够通过 U 型金属杆将辅助棒吸附向 180 度内不同的角度，使直肠充分暴露，能够满足于手术需要。

应用情况：本发明的直肠手术辅助装置主要用于直肠癌手术中，通过辅助棒和吸附装置的配合使用，能够有效地将直肠提起一定距离，创造直肠与周围组织间的间隙，从而更好地分离和暴露肿瘤。该装置操作简便，通过控制开关启动微型电机，使辅助棒在直肠内转动，减少对患者刺激。同时，吸附装置可根据手术需要调整 U 型金属杆的位置，实现辅助棒在不同角度的吸附，充分暴露直肠肿瘤，满足手术需求。

此外，该装置可与机器人连接，实现多方向自由度的调节，提高手术精准度和安全性。

效益分析：该直肠手术辅助装置的效益显著，主要体现在提升手术安全性和效率上。通过电磁吸附技术，能够精确控制直肠位置，减少手术中对周围组织的损伤，降低大出血和副损伤风险。同时，装置提供了更好的肿瘤暴露，有助于实现更彻底的肿瘤清除，提高手术成功率。此外，装置的操作简便性和可调节性，使得手术更加灵活，缩短手术时间，减少患者麻醉时间，降低术后并发症风险。长期来看，该装置有助于提高患者术后生活质量，减少医疗资源消耗，具有重要的社会和经济效益。

91、一种蜜二糖在制备改善糖尿病肾病的药物中的应用

所属院系：第一临床医学院

成果简介：本成果探讨蜜二糖及其前体水苏糖在改善 2 型糖尿病肾病（DKD）中的作用，提出了一种新型天然抗炎疗法。研究发现，蜜二糖通过降低炎症因子水平，降低 DKD 小鼠的尿白蛋白/肌酐比值（UACR）；前体水苏糖在肠道菌群代谢下转化为蜜二糖，发挥相同作用，展现出剂量依赖性效果。

技术指标：实验 8 周后，小鼠 UACR 和血浆炎症因子水平显著降低；水苏糖可提高血浆中蜜二糖浓度，保证其稳定性和作用效果。

技术创新点与优势：本成果首次揭示蜜二糖通过抗炎改善 DKD 的潜力，且水苏糖作为蜜二糖的前体，克服了直接提纯困难、稳定性差的问题。基于天然低聚糖的特点，本成果具有安全性高、无副作用、易于开发为新型药物的显著优势，为 DKD 的非直接免疫干预提供了创新解决方案。

应用情况：本专利技术利用蜜二糖及前体水苏糖治疗 2 型糖尿病肾病（DKD），具有显著临床价值和 market 潜力。应用场景：作为糖尿病及其并发症的辅助治疗，尤其是降低蛋白尿和改善炎症环境；开发为天然药物或保健食品，适用于糖尿病及并发症患者。此外，蜜二糖和水苏糖也可扩展应用于其他代谢性疾病，如炎症性肠病和神经炎症。

前期临床研究已证实，水苏糖能有效降低 DKD 患者的蛋白尿，进一步证明其临床应用前景。在应用合作方面，本技术拟与多家制药及功能食品企业展开合作，探讨产品开发及工艺优化。

市场调研表明，基于该技术开发的治疗和保健产品具有广阔的商业化潜力，预计将为糖尿病及其并发症治疗带来重要突破。

效益分析：本专利技术围绕蜜二糖及其前体水苏糖，针对 2 型糖尿病肾病（DKD）开发新型治疗产品，具有显著经济与社会效益。从投入分析，蜜二糖与水苏糖来源广泛、提取成本低，已证明有效性与安全性，后续主要投资集中在临床试验与市场推广，资金风险可控。

在产出方面，糖尿病及其并发症相关市场规模巨大，年均增长率约 6%。基于该技术的天然药物或功能性食品可快速切入细分市场，满足患者对安全、高效、创新产品的需求，预计投放后能带来高额市场回报。以功能性食品与药物市场价格测算，利润率高于传统药物。

社会效益显著，技术转化后有望降低 DKD 患者治疗费用，提升患者生活质量，减轻医疗负担。同时，推动低聚糖类产品研发应用，为产业链创造持续发展机会。

92、一种基于磁共振-病理图像融合 IDH 野生型胶质母细胞瘤的预后评估方法

所属院系：第一临床医学院

成果简介：利用磁共振、病理图像分别提取影像组学特征、病理组学特征并构建融合模型，评估 IDH 野生型胶质母细胞瘤患者的影像-病理融合组学标签相对于传统临床病理因素的预后增量预测价值。此外，使用配对的 IDH 野生型胶质母细胞瘤 MRI、病理图像和通过高通量测序技术获得的 RNA 测序数据，探究预后影像-病理融合组学特征背后的生物学机制。通过整合影像、病理组学和基因表达数据，可以深入了解生物学机制和通路，并为患者的治疗和预后评估提供更具体的指导和预测。

应用情况：该技术主要应用于医疗领域，特别是在神经外科中对 IDH 野生型胶质母细胞瘤患者的预后评估。通过结合 MRI 和病理图像，以及 RNA 测序数据，为患者提供个性化的预后评估和治疗指导。目前，该技术处于研究和开发阶段，尚未大规模商业化。应用场景包括医院的影像科和病理科，以及相关的研究机构。合作情况涉及与医院、科研机构的合作，共同推进技术的研发和临床应用。转化情况方面，该技术有望通过专利保护，进一步与医疗设备制造商或生物技术公司合作，实现技术的产品化和市场化。

效益分析：该技术的开发涉及前期的研发投入，包括人员、设备和实验材料等成本。产出方面，预计通过提高预后评估的准确性，能够减少无效治疗，降低医疗成本，并提高患者生存率和生活质量。长期来看，随着技术的成熟和应用范围的扩大，其社会效益和经济效益将逐渐显现，包括提升医院的诊疗水平，增强患者的治疗信心，以及可能带来的专利许可收入 and 产品销售收益。总体而言，该技术具有较高的投入产出比，有望实现良好的经济效益和社会价值。

93、女性生育力保存方法的优化和胚胎选择及移植

策略的临床应用

所属院系：郑州大学第三附属医院

成果简介：随着生育年龄的推迟及肿瘤高发，越来越多女性面临卵巢功能降低甚至衰竭，这也是导致人生出生率下降及人口老龄化的重要因素。本项目根据这一特殊背景，研究的技术指标包括女性肿瘤患者的生育力保存方法、胚胎冷冻方案、卵巢组织不同冷冻方案、卵泡体外培养条件；甲状腺功能障碍患者 ART 助孕策略。技术创新点如下：①首次探索降低胚胎新发染色体异常发生率的最佳促排卵方案和胚胎选择方案；②研究单个始基卵泡体外三维培养最适藻酸盐浓度；③研究甲状腺功能障碍患者助孕前的治疗目标；④筛选出基于不同卵巢反应性患者的个性化胚胎移植策略；优化了胚胎移植后早期生殖结局的评价体系。成果优势：提高了女性生育力保存方法和生存质量，节省了医疗资源。

应用情况：本项目以郑州大学第三附属医院为中心，将研究成果及临床实践经验紧密连接，成果已推广到多家医院进行应用，取得了良好的临床疗效。本课题组围绕该项目获得实用新型专利 1 项，专利成果正在申请转化，处于技术研发阶段中。借鉴本项目的研究成果，郑州大学第三附属医院分别采用卵母细胞/胚胎/卵巢组织冷冻技术为 60 余名肿瘤患者保存了生育功能，举办 1 次国家级和 5 次省级学术会议进行授课讲解、开展卵巢组织冷冻实操班进行手把手培训，为了发挥本项目的技术优势、提高其临床应用价值，主要采取举办 1 次国家级和 5 次省级学术会议进行授课讲解、开展卵巢组织冷冻实操班进行手把手培训，在河南省等 6 家医院进行项目研究成果的推广应用。

效益分析：通过过妇幼联盟，以本院为中心实行分级管理，积极推进优化后的胚胎冷冻方案、胚胎选择及移植策略，推广卵巢组织玻璃化冷冻技术。该成果的应用显著提高了肿瘤患者生育力保存效果，提高了辅助生殖技术助孕患者胚胎移植的临床妊娠率和围产结局，减轻了患者的精神压力与经济负担，改善了女性生育功能和生存质量，节省了医疗资源，有助于家庭和睦、社会和谐。此外，研究团队正在进行卵巢皮质移植后安全性分析和“人工卵巢体外三维重建”的裸鼠移植的相关研究，力求在该技术上新突破，为“人工卵巢体外三维重建”技术实施提供技术支撑和保障，未来应将人工智能、机器学习方法等先进技术用于探索研究，为河南省生育力保存工作做出了重要贡献。

94、儿童孤独症创新辅助诊断技术的开发与验证

所属院系：郑州大学第三附属医院

成果简介：功能用途：本项目旨在为儿童孤独症提供创新且有效的辅助诊断技术，通过对指尖血干血片的代谢物检测，实现早期精准的孤独症筛查与诊断。

技术指标：基于代谢组学检测到的孤独症儿童外周血中小分子代谢物，运用机器学习 LASSO、REF 等特征筛选手段，筛选出蛋氨酸（MET）、瓜氨酸（CIT）、苯丙氨酸（PHE）、乙酰基肉碱（C2）、癸二烯基肉碱（C10:2）和十四碳酰基肉碱（C14）等 6 个代谢标志物，构建的诊断模型准确率达到 97%，具备较高的灵敏度和特异性，能有效区分孤独症患儿与健康儿童。

技术创新点与优势：本项目创新地采用代谢组学技术对指尖血干血片进行无创检测，并融合机器学习发现了一组具有显著差异的孤独症潜在代谢标志物组合。相比传统技术，该方法具有无创、便捷、早期性强等优势，能够在疾病早期发现代谢异常，填补了传统诊断在早期精准性和无创性方面的不足，具有广阔的临床应用前景。

应用情况：

应用场景：本项目可应用于儿童孤独症的早期筛查与诊断环节，针对 6 岁前的学龄前儿童，采用无创的方法收集指尖血并制作成干血片，运用代谢组学的方法定量检测代谢标志物，可实现快速、精准地鉴别孤独症儿童，以便尽早开展干预治疗，提高康复效果。

应用合作情况：未来计划与多家国内知名儿童医院的儿童心理行为中心、检验科建立合作关系，为项目提供临床样本和专业的医学诊断意见，共同优化诊断技术的临床适用性，确保技术能精准对接实际需求，提高诊断准确性和可靠性。

转化情况：目前该技术已初步完成实验室验证阶段，正积极推进向临床诊断产品的转化。未来计划通过与医疗器械研发企业合作，致力于开发出便捷、高效的检测试剂盒及配套的数据分析软件，有望在未来 3 年内实现产品上市，填补儿童孤独症早期无创精准诊断领域的市场空白，造福广大患儿家庭和医疗行业。

效益分析：本项目主要用于研发儿童孤独症的创新辅助诊断技术，采用干血片代谢组学方法并融合机器学习，无创、高效地实现孤独症的早期筛查，提高临床诊断效率。投入方面：项目投入主要包括多中心合作与协调、样本采集与存储成本、靶向代谢组学检测费用、机器学习算法研发及优化费用、科研人员薪酬等，预计前期投入 50 万元，用于技术研发与验证阶段的各项开支，以保障项目稳定推进和数据准确性。

产出方面：产出效益显著，从社会效益看，该技术可实现儿童孤独症早期精准筛查诊断，提高患儿康复几率，减轻家庭与社会负担，为孤独症研究开拓新方向；从经济效益而言，技术成果有望转化为诊断试剂盒、检测服务等产品形式进入市场，预估在未来 3 年内，带来每年 100 万元的营收，随着市场拓展与技术成熟，将持续提升收益，实现投入产出的良性循环，推动项目可持续发展与技术广泛应用。

95、围手术期脓毒性肺损伤的防治技术创新与临床应用

所属院系：第三临床医学院

成果简介：随着手术和麻醉技术的提高，越来越多的脓毒症急性肺损伤患者在麻醉状态下接受手术，而且在重症监护室中急性肺损伤的患者经常使用到各种麻醉药物。急性肺损伤主要表现为中性粒细胞大量内流入肺脏，促炎性介质的生成及肺上皮损伤。宿主受体识别脂多糖(LPS)是激发肺内多种细胞信号传导瀑布的最重要的第一步。LPS能刺激多种细胞使其激活，与靶细胞表面的 CD14 受体相结合。Toll 受体 4(TLR4)是 LPS/CD14 复合体的近端跨膜受体，作用于 CD14 下游，传导 LPS 信号。TLR4 和 CD14 被证实是脂多糖激活内在免疫信号转导途径进而激活 NF- κ B 所必需的，而后的活化是炎症反应的共同途径。

丙泊酚作为常用的非阿片类静脉麻醉药物，通过强GABA-A 受体发挥麻醉作用。丙泊酚未影响 LPS 引起的白细胞减少，它可通过抑制促炎性细胞因子、自由基的释放预防内毒素诱发的肺损伤，而且丙泊酚是肺血管扩张剂，能减弱肺脏微血管渗漏水和蛋白。使用丙泊酚不仅是为了镇静，而且有助于预防炎症进展和肺损伤。吸入麻醉药七氟烷可以抑制 TLR4 的表达，减轻脓毒症肺损伤的炎性反应。

盐酸戊乙奎醚能提高细胞对缺血、缺氧的耐受性，稳定溶酶体和线粒体等亚细胞结构，减少溶酶体酶的释放，抑制花生四稀酸代谢物的产生和休克因子的形成，减轻全身炎症反应。

应用情况：经过持续不断的研究发展，同时通过我们举办学术会议不断的交流与推广，已经有多家医院共同开展这些干预措施与方法，至 2020 年 7 月其他医院已经应用 279 例。

效益分析：与传统麻醉管理方式相比,此类患者气管导管拔管时间缩短 1.1h,ICU 停留时间缩短 0.5 天,平均住院天数减少 0.7 天,节约了医疗资源。

96、人类生育力长期保护技术与应用研究

所属院系：郑州大学第三附属医院

成果简介：本项目针对高龄生育、环境污染及疾病治疗等导致的生育力下降问题，围绕生育力保护的关键需求，开发了创新性技术与产品。基于辅助生殖技术，构建了长期冷冻保存体系，针对男性睾丸组织、精子细胞及女性卵巢组织，实现了二十年以上的安全、稳定保存，解冻复苏率达98%以上，为生育力保护提供了高效、可靠的技术保障。

项目创新开发了全球首例“完全封闭无接触低温保护剂”冷冻方案，有效规避了传统方法中保护介质对组织和细胞的接触性损伤及安全风险，显著提升了生殖组织与细胞的保存能力和安全性。该技术突破为生育力保护提供了全新解决方案，具有重要的科学意义和应用价值。

应用情况：本项目研发的“人类生殖组织与细胞冷冻保护装置及应用技术”基于先进的辅助生殖技术，专为需要生育能力保护的人群设计，针对男性睾丸组织、精子细胞及女性卵巢组织提供长期安全的低温保存方案。目前，该技术已获得国家发明专利授权，项目正处于模型中试阶段。

通过3D打印技术与关键金属部件加工，已完成初步设备模型的制作，并对动物卵巢组织及科研用精子细胞进行了冷冻效果验证。在-196℃条件下开展高强度测试，结果表明冷冻保护装置完全符合设计预期，安全性和有效性得到了初步验证。项目团队现正进一步优化设备设计，推进初代产品的开发与制造，并计划申请伦理批准，开展人类生殖组织与细胞的检测与应用测试，为生育力保护提供先进技术支持。

效益分析：本项目研发的“人类生殖组织与细胞冷冻保护装置及应用技术”包括装置开发与应用技术两大方面。在装置开发中，需完成塑料部件开模铸造、金属部件CNC加工及电路电器设计等工艺，预计初代设备及产品的研发费用约为20万元。在应用技术方面，重点开展操作流程设计与专业培训，为技术推广和实际应用奠定基础。

针对高龄生育、环境污染及疾病治疗等引发的生育力下降问题，本项目瞄准男女生殖保护需求，提供长期安全的保存方案，解决生殖组织与细胞的有效保存难题。“生育力保护”技术在辅助生殖领域应用潜力巨大，其发展对满足人口健康需求具有重要意义，未来将带来显著的经济效益和社会效益，为人类辅助生殖技术提供关键技术支持

97、茄子母体单倍体诱导技术的开发与高纯亲本在制种中的应用

所属院系：现代分析与基因测序中心

成果简介：

功能用途：培育单倍体植株获得纯双单倍体（DoubleHaploid, DH）系是现代农业最有效的育种策略，可以制成最高纯度的杂交种。采用项目新开发的茄子母体单倍体诱导技术可以大幅度纯化现有的育种骨干亲本，继而大规模培育高纯度的杂交种。不仅可以节省亲本纯化所需的高额成本，还能显著提高种子的纯度和市场占有率。

技术指标：采用项目新开发的茄子母体单倍体诱导技术培育的纯双单倍体（Double Haploid, DH）基因组杂合度不超过0.3%。

技术创新点与优势：该技术是项目组面向茄果类蔬菜高纯杂交制种的卡脖子技术而研发。项目组解析了SmDMP基因家族关键基因在茄子母体单倍体创制中的机理，不仅具有重要的理论创新，也为蔬菜杂交制种方法带来了重要的技术革新。未来能够大幅度降低育种骨干亲本的纯化成本和时间年限，大幅提高蔬菜杂交种的纯度和市场竞争力。

应用情况：

应用场景：采用项目新开发的母体单倍体诱导技术培育的纯双单倍体为亲本进行杂交制种，不仅可以节省亲本纯化的巨额时间成本和人工成本，还能显著提高种子的纯度，在蔬菜种子产业中具有巨大的商业价值。

应用合作情况：该项目在团队建立的茄子母体单倍体诱导技术基础上培育了DH系。依托该技术，项目组与驻马店农业科学院和河南优美农业科技有限公司申请登记了三个茄子新品种。

转化情况：项目组预计未来采用合作开发的方式，将企业现有茄子制种骨干亲本全面升级为DH系，大幅节约亲本纯化成本，提高杂交种的纯度和市场竞争力。

效益分析：2023 年中国茄子播种面积大约在 900 万亩。

茄子每亩用种量约为 5g，全国每年用种量大约为 45000kg。茄子种子销售价格均价在 5000 元每公斤上下浮动，全国每年茄子种子市场大约为 2.25 亿元。河南优美农业科技有限公司基地每年能够生产茄子种子 1000kg，销售额大约在 500 万元。后期采用茄子母体单倍体新技术制种，可将每个亲本纯化需要的 4 年（8 代）时间缩短到 DH 系亲本纯化的 1 年（2代），且种子市场竞争力大幅提升。预计市场占有率提升 0.5个百分点，销售额增加 113 万。每斤种子制种成本降低 500元，可为企业新增直接经济效益 50 万元每年。

该技术的应用推广将为企业带来不可估量的效益。

98、一种老年人专用的智能餐盘系统

所属院系：护理与健康学院

成果简介：该智能餐盘系统专为老年人设计，旨在通过智能化手段提高老年人的饮食质量和生活自理能力。系统集成了温控、称重、营养分析和远程监控功能，确保老年人能够按时按需获得适宜的餐食。技术指标包括精确的温度控制范围、高精度的食品重量测量以及实时的营养成分计算。技术创新点在于其智能识别技术，能够根据老年人的饮食偏好和健康状况自动调整餐食方案。与传统餐盘相比，该系统的优势在于其高度的个性化和智能化，不仅提高了老年人的生活质量，还减轻了照护人员的工作负担。

应用情况：该系统特别适用于养老院、老年社区中心以及家庭护理环境。在养老院中，系统能够为不同需求的老年人提供定制化的餐食服务，确保每位老人都能获得营养均衡的饮食。在老年社区中心，系统可以作为社区服务的一部分，为居住在社区的老年人提供便捷的餐食解决方案。对于家庭护理，系统能够帮助家庭成员更好地照顾老年亲属，特别是对于那些有特殊饮食需求的老年人，系统能够提供准确的营养分析和餐食建议，从而提高他们的生活质量。此外，该系统还能够通过远程监控功能，让不在身边的家人实时了解老年人的饮食情况，为老年人提供更加全面的关怀。现已获得软著，有望合作转化。

效益分析：在投入产出分析方面，该系统的开发和部署需要一定的初期投资，包括软件开发成本、硬件采购费用以及人员培训支出。长期来看，系统能够显著降低人力成本，提高餐食服务的效率和质量。通过减少食物浪费和优化采购计划，系统还能进一步降低运营成本。此外，系统提供的数据支持和分析功能有助于制定更为精准的营养计划，从而可能吸引更多的用户，增加市场份额。预计在系统全面推广后，将实现成本回收，并在接下来的几年内产生可观的利润。

99、一种适用于认知衰弱老年人的自我管理小程序

所属院系：护理与健康学院

成果简介：该小程序主要功能是为认知衰弱的老年人提供一个自我管理平台，通过简单的操作界面帮助他们记录日常生活活动、用药提醒、健康监测等。技术指标包括用户友好的交互设计、高准确度的数据记录和分析、以及稳定的后台支持系统。技术创新点在于利用人工智能算法对用户的日常行为进行分析，预测并提醒可能出现的健康风险。其优势在于能够减轻家庭成员和护理人员的负担，同时通过持续的数据收集和分析，为医疗专业人员提供有价值的健康信息，从而实现对认知衰弱老年人的精准照护。

应用情况：在家庭环境中，该技术可作为老年人日常监护的重要工具，通过智能设备实时监测老年人的活动模式和生理指标，及时发现异常行为或健康问题。在社区养老服务中心，此技术能够帮助工作人员更有效地管理老年人的健康状况，减少紧急情况的发生。此外，医疗机构也可利用该技术进行远程健康监测，为老年人提供更加个性化的医疗服务。

通过这些应用场景，该技术不仅提高了老年人的生活质量，也为社会养老和医疗体系的优化提供了新的解决方案。现已形成软著，有望转化应用。

效益分析：在投入产出分析方面，该技术的研发和应用推广需要一定的资金投入，包括研发成本、设备购置、人员培训和市场推广等。然而，随着技术的成熟和应用领域的拓展，预期将带来显著的经济效益和社会效益。经济效益主要体现在减少医疗事故、降低医疗成本、提高老年人生活质量等方面。社会层面，该技术有助于缓解人口老龄化带来的养老压力，提升社会整体的健康管理水平。长远来看，随着技术的进一步优化和规模化生产，成本将逐渐降低，市场占有率有望提升，从而实现更大的经济回报。

100、一种医用集成收缩式采集咽拭子

所属院系：郑州大学护理与健康学院

成果简介：一种医用集成收缩式采集咽拭子，包括咽拭子管，所述咽拭子管内部设置有采集支架，所述采集支架侧壁设有弹性按压卡扣，所述采集支架底部设有固定环，所述固定环与所述采集支架之间设有用于弹性收缩的弹性件，所述固定环底部设有塑封膜；采集完成后将弹性按压卡扣向下按压，采集支架失去弹性按压卡扣的限位，受弹性件的弹性收缩拉动向下滑动，收缩至咽拭子管内部，固定环底部设有的塑封膜受挤压后破损，将咽拭子管倒置，使咽拭子管底部的溶液与采集支架顶部接触进行混合，进行检测，该装置使采集与溶液融合一体化使检测效率更高，同时避免医护人员接触到受检测人员唾液，使检测更加安全。

应用情况：该装置属于医用采集检测技术领域，医护人员将采集支架顶部插入受检测人员口中对咽喉处进行唾液采集，固定环底部设有用于封堵溶液的塑封膜，塑封膜为了防止运输和采集过程中咽拭子管内部的检测溶液外漏，采集完成后医护人员将弹性按压卡扣向下按压，采集支架失去弹性按压卡扣的限位，受弹性件的弹性收缩拉动向下滑动，收缩至咽拭子管内部，固定环底部设有的塑封膜受挤压后破损，咽拭子管底部溶液失去塑封膜封堵使其可以流出，医护将咽拭子管倒置，使咽拭子管底部的溶液与采集支架顶部接触进行混合，进行检测，使采集与溶液融合一体化使检测效率更高，同时避免医护人员接触到受检测人员唾液，使检测更加安全。

效益分析：分体式采集棉签，采集完成后需要将棉头与手持木杆部分进行分离，然后将棉头浸泡于检测液中，操作较为繁琐，且放置过程中容易造成棉头掉落或受到接触污染影响检测效率，并且在分离过程中棉头容易与检测人员发生接触，可能会造成接触感染，本实用新型提供了一种医用集成收缩式采集咽拭子，具有使用简单方便、且采集与溶液融合一体化使检测效率更高的特点。

101、基于机器学习和 CRISPR 技术对临床多重耐药肺炎克雷伯菌诊断标志物的识别和快速检测

所属院系：药学院

成果简介：

功能用途：临床多重耐药肺炎克雷伯菌的快速诊断（如KPC 变异体）。

技术指标：①识别准确率：深度学习模型在临床数据和基因数据的分析中，标志物识别准确率可达到 95%以上。②检测灵敏度与特异性：CRISPR 检测平台的灵敏度和特异性分别达到 95%以上和 98%以上。③检测时间：可在 40 分钟内完成。④样本要求：该检测方法能够使用临床常见的标本类型，如血液、痰液、尿液等，保证广泛的适用性。

技术创新点与优势：①通过机器学习筛选临床肺炎克雷伯菌的多重耐药诊断标志物；②采用化学修饰核酸与CRISPR 相结合，快速诊断肺炎克雷伯菌标志物。

应用情况：

应用场景：①临床样品中多重耐药肺炎克雷伯菌的快速诊断；②辅助临床制定个性化治疗方案。

应用合作情况：和郑州大学第一附属医院刘旭主管技师合作

转化情况：暂无

效益分析：该项目可以采取分阶段研发投入逐步获得收益比例的方式，降低投资风险，提高项目合作的可行性。

102、全程液氮浸入式冷冻载体存取装置使用及其方法

所属院系：郑州大学第三临床学院

成果简介：本成果提供了一种全程液氮浸入式冷冻载体存取装置及其使用方法，主要用于冷冻载体的冷冻保存与取用。

技术指标上，该装置实现了在液氮环境中全程操作，避免了冷冻载体与空气的直接接触，有效保护了冷冻载体上胚胎与配子的发育潜能。

技术创新点在于：①设计了下漏式提桶结构，直接浸入液氮，避免了冷冻载体与空气的接触；②通过分隔芯的旋转，实现了冷冻载体在液氮环境中的精准分离与取用；③采用下漏式提子和转移底座，避免了提桶与空气、操作人员与液氮的直接接触，减少了液氮的职业暴露风险。

本成果的优势在于：全程在液氮环境中操作，有效提高了冷冻载体上胚胎、配子的保存质量；减少了操作人员与液氮的接触，降低了职业暴露风险。

应用情况：在应用场景上，它主要被应用于借助于冷冻载体的胚胎、卵子的冷冻保存与取用，适用于生命科学、医学、农业等多个领域的研究与临床实践。通过全程液氮浸入式的设计，确保了冷冻载体在保存过程中的稳定性和安全性，为相关领域的科研与临床提供了有力的技术支持。

在应用合作情况方面，该专利已与国内几家医疗机构开展了交流，试图通过与这些机构的合作，进一步推动了该专利技术的转化与应用，促进了相关领域的科技进步与产业发展。

在转化情况上，由于该专利设计时本针对的产品是一家外国公司，国内应用范围相对狭小，该专利目前尚未推向市场。随着技术的不断推广与应用，相信它将为生命科学、医学的低温保存技术注入新的活力，产生更大的经济效益。

效益分析：

投入分析：该专利的研发投入包括专利申请及维护费用、研发团队的薪酬等。虽然初期投入较大，但这些投入为专利技术的创新与保护提供了坚实基础。

产出分析：该专利的产出效益显著。一方面，该专利可以促进低温医学冷冻保存的技术进步与创新，产生了广泛的社会效益。另一方面，与市场结合，它可以提升相关产品企业的市场竞争力，为企业带来了更多的市场份额和利润。

综上所述，该专利的投入产出比合理，具有较高的社会效益和经济效益。

103、一种高抗氧化活性豆芽

所属院系：生命科学学院

成果简介：豆芽是豆科植物的种子浸水萌发后的产品。豆芽除含有丰富的蛋白质、氨基酸、脂类和膳食纤维等营养成分外，还含有维生素 C、黄酮、多酚等活性组分，具有一定的保健功能。本项目提供一种高抗氧化活性豆芽的生产方法。通过该方法处理后可得到高抗氧化活性豆芽成品。该方法的优点在于在豆种萌芽时，采用食品级还原剂浸泡或采用紫外线照射或采用控温方法进行处理，简便实用，易于掌握，且无有害物质残留，得到的豆芽具有较高的抗氧化活性，具有很好的保健功效，可用于保健食品原料。

应用情况：自由基是人体内氧化过程中产生的具有不成对电子的原子或基团，可损害机体的组织和细胞，进而导致疾病和机体衰老。清除多余的自由基有利于某些疾病的预防和治疗。抗氧化保健食品可调节机体氧自由基系统的平衡，减少机体氧化损伤，从而达到防御疾病、延缓衰老的目的。

高抗氧化活性豆芽的生产主要应用于抗氧化功能性食品。该产品能应用于直接食用的预制菜食品，如蔬菜沙拉、各种汤品，也可以开发为各种功能性休闲食品，如通过特殊的加工工艺，将豆芽脱水制成脆片，类似于薯片一样的休闲食品。

效益分析：高抗氧化活性豆芽的生产经济投入低、产出高，能够直接为企业带来较大经济效益。并且高抗氧化活性豆芽有助于调节机体氧自由基系统的平衡，减少机体氧化损伤，从而达到防御疾病、延缓衰老的目的，间接为社会节约了大量的医疗资源和成本，从而带来社会效益。

104、芪酸连风固体饮品在高尿酸人群中的应用与推广

所属院系：生命科学学院

成果简介：芪酸连风固体饮品是有药食同源中药组方而成，经超微粉碎技术制成的固体饮品，前期实验结果及临床应用结果显示，该制品应用 7 天后即可显示出明显的止痛、降血尿酸功能。

优势:

- ①低门槛：该品可以作为食品进入市场；
- ②高安全性：所有成分皆为药食同源。
- ③使用方便，依从性高，类似袋泡茶。

应用情况：痛风病的发病率为 1%-3%，是仅次于糖尿病的第二大代谢类疾病。经过临床前药理实验及毒理实验证明了芪酸连风草本固体饮品有效性和安全性。

临床实验证实了芪酸连风草本固体饮品的有效性，副作用小，复发率低，且价格低廉。

效益分析：具有较大市场化价值。

105、具有卵巢保护功能的“卵护滋养饮”特殊膳食

所属院系：公共卫生学院

成果简介：“卵护滋养饮”是一款专为卵巢健康设计的特殊膳食保健食品，旨在优化卵巢功能、延缓生殖衰老、促进女性整体生殖健康。该产品核心成分包括天然活性物质（如桑葚果提取物）和分子干预剂（如苯基丁酸），能够有效抗凋亡、阻断内质网应激，保护卵巢细胞免受损伤，并延缓卵巢功能衰退。其技术创新点在于采用多靶点、系统性配方设计，突破了传统单一成分的局限，综合调节卵巢细胞的代谢、免疫反应及修复机制，从多维度提升卵巢健康。该产品不仅具有优良的生物安全性和持久效果，还适用于各类女性群体，尤其是卵巢功能需要保护的易感人群。凭借其独特的创新性和广泛的适应性，产品在市场上具有巨大的应用潜力，为女性提供了一种科学、有效的生殖健康保护方案。

应用情况：项目成果主要适用于有卵巢功能衰退风险的女性群体，如面临生育压力的年轻女性、更年期前后的女性以及卵巢健康易受外界因素影响的群体等。目前，该研究成果已与青岛虹竹生物技术有限公司展开合作，共同开发“卵护滋养饮”特殊膳食保健食品。公司负责产品的生产工艺研发和市场推广，目前已建立了成熟的生产流程并完成小样试生产。合作方还在积极拓展产品的市场渠道，通过线上线下的多渠道销售，推动产品覆盖广泛女性消费者群体。随着产品的推广和市场需求的不断增长，预计将在女性健康领域产生广泛影响，具有巨大的市场潜力，并为相关产业链的进一步发展提供持续推动力。

效益分析：“卵护滋养饮”特殊膳食的转化应用将带来显著的经济和社会效益。首先，产品的原材料成本适中，生产工艺简单，适合大规模生产，具有较低的初期投入和较高的生产效率。随着市场需求增长，产品批量生产后，预计将带来可观的收入。

项目启动后，预计能创造大量就业机会，直接涉及生产、质量控制、包装、配送等岗位，间接推动农业种植、运输和销售等相关行业的发展。通过产业链带动，项目将促进地方经济增长，为女性健康产业注入新动能，提升女性群体的生活质量。总体而言，项目不仅具备较高的投入产出效益，还能推动产业链发展，促进社会就业，具有长远的经济和社会价值。

106、具有抗氧化功能的“山楂-葡萄复合保健饮品”

所属院系：公共卫生学院

成果简介：项目研发出一种具有抗氧化功能的“山楂-葡萄复合保健饮品”，以葡萄白藜芦醇和山楂提取物为主要成分，结合现代生物集成技术，提取关键活性物质，研制出具有保健作用的天然饮品。该产品具有显著的抗氧化、免疫调节和抗衰老功能，能够有效缓解由微囊藻毒素引起的肝脏损伤和生殖系统毒性。技术创新点在于将天然植物成分与现代生物技术相结合，发挥天然活性物质的联合保护作用，提升其抗氧化效能，最大化发挥其健康效益。该饮品适合大众日常饮用，具有广泛的应用前景，能够为人们提供日常的健康支持，尤其对易患肝脏疾病和生殖健康问题的高风险人群，具有显著的预防和保健效果。

应用情况：项目成果“山楂-葡萄复合保健饮品”已成功实现技术转化，并在多个单位积极应用。该产品以葡萄白藜芦醇和山楂提取物为主要原料，采用食品级成分，安全、可靠，无毒副作用。饮品具有保健、抗氧化、抗衰老等多重功能，特别适用于肝损伤及生殖危害高风险人群，能够显著预防肝脏损伤并促进生殖健康。此外，针对慢性肝病患者和不孕不育人群，作为健康干预饮品也显示出良好辅助疗效。目前，已建立成熟的生产流程并完成小样试生产，验证了产品的稳定性和市场接受度。项目实施推动了保健饮品产业化进程，预计未来几年大规模生产，满足日益增长的市场需求，广泛适用于零售市场、健康管理中心及老龄化社区等多样化场景。

效益分析：“山楂-葡萄复合保健饮品”项目具有显著的经济效益和社会效益。预计在产品大规模生产后，将直接创造至少 50 个生产就业岗位，另外带动 100 个其他相关岗位，以及 300 个农业、运输和营销等行业的就业机会。在经济效益方面，饮品的市场需求将推动地方产业发展，带动相关行业的增长，预计为地方经济注入上千万的经济价值，具备可持续发展潜力。在社会效益方面，产品有助于提高居民健康水平，减少肝脏和生殖健康问题，降低医疗负担。同时，项目的实施将推动相关科研领域进步，促进区域经济发展和社会福利提升。

107、系列富硒发酵果蔬汁及干粉状抑菌添加剂产品的配方及制备技术

所属院系：生命科学学院

成果简介：富硒益生复合果蔬汁及干粉状抑菌添加剂系列产品中的部分配方和制备工艺已申请国家发明专利，功能性天然发酵饮品在不断的推陈出新。该系列产品借助现代生物技术，科学调配发酵而成，部分产品已制备成干粉状，可用于食品的抑菌保鲜。产品口感清新爽口，融合果蔬的天然香甜和发酵产物的芬芳而独具风味。动物实验表明，因产品富含有机硒和纳米硒颗粒等功能组分而具有调节肠道菌群平衡，促进消化吸收，抗氧化、抗衰老、提升机体免疫调节能力等功效；可满足不同客户群体对功能性健康饮品的需求。

应用情况：该系列产品的部分配方及生产工艺已优化完成，多数产品有试样；样品组分经过高效液相色谱、气相色谱等分析检测；产品潜在功能研究所需的动物实验已完成；纳米硒颗粒的表征均已由傅里叶红外变换光谱、电镜和纳米粒度仪等完成；产品的客户品鉴也已完成。目前，关于该系列产品的推广和应用，课题组正在和一些企业洽谈合作事宜等。

效益分析：该系列富硒乳酸菌发酵产品，创新性地将益生菌、有机硒、纳米硒和天然果蔬汁等深度融合，丰富了市场上果汁类产品的种类；具有不同风味、不同功能侧重的产品可满足不同客户群体的需求；该产品以品质至上，将无机硒转变为有机硒和纳米硒，能有效提升果蔬汁类产品的品质和附加值，具有对抗因硒缺乏而导致的克山病、大骨节病等的治疗和保健功能，可提升产品的竞争力，助力乡村振兴。通过与果农建立紧密合作关系，确保稳定优质的水果原料供应，同时为果农提供市场销售渠道拓展等，实现农业增效、农民增收、产业升级和新农村绿色可持续发展的多赢局面。

108、中草药艾草与农作物秸秆混合制备发酵饲料

所属院系：农学院

成果简介：功能用途：高效发酵农作物秸秆，制备优质畜禽粗饲料。

技术指标：

- 1.玉米、小麦和水稻秸秆青贮/黄贮发酵时间缩短；
- 2.秸秆发酵饲料有氧稳定性增加；
- 3.发酵饲料中乳酸菌等有益菌数量增加、大肠杆菌等有害菌数量减少

乃至消失；

- 4.饲料发酵品质及化学成分含量显著提升；
- 5.发酵饲料中黄酮、精油等有效成分显著增加。

技术创新点：

艾草中富含多糖、精油、黄酮、矿物质、微量元素等多种功效成分，是一种极具开发价值的天然植物资源。在秸秆发酵中添加艾草，可增加发酵秸秆的品质，并且改善艾草因特殊气味直接饲喂造成的适口性差等问题。

应用情况：应用场景：农牧业种植、养殖企业中发酵饲料、有机肥料、高品质畜禽产品生产等。

应用合作情况：本项目旨在构建抑制温室效应气体排放的家畜饲养技术，创建一种绿色低碳资源循环型的生态农业模式，为河南省乃至我国畜牧业的发展及实现碳中和目标提供坚实的前瞻性技术支撑。项目所形成的多项成果已经通过技术合作、专利转化等形式与内蒙古蒙牛乳业（集团）股份有限公司、河南星越吉宏都市农业科技发展有限公司等多家企业形成了合作。

转化情况：

- 1.2021 年，肠膜明串珠菌及其在低温青贮中的应用（ZL201510340151.6.以 120 万元转让给内蒙古蒙牛乳业（集团）股份有限公司；

2.2022 年，一株植物乳杆菌突变株及其在苜蓿青贮中的应用（ZL201410610004.1.和一株抑制病原菌的耐盐耐低温弯曲乳杆菌及其在食品冷链反复冻融保藏中的应用（ZL202110515666.0），分别以 120 万元和 60 万元转让给河南星越吉宏都市农业科技发展有限公司。

3.2020 年，一种低能离子注入保护剂及其应用（ZL201410162043.X）以 2 万元转让给郑州贝因生物科技有限公司等企业。

效益分析：首先，促进了可持续经济增长。通过提高资源的利用效率，绿色低碳农牧业发展能够实现更长期的经济增长，为企业和国家提供了强大的竞争优势，能够更好地适应国际市场的需求。

其次，创造了就业机会。本技术的应用需要专业人才的支持，因此大量的工作岗位将会被创建；同时，通过发展绿色低碳农牧业产业链，还将带动相关产业的发展，为更多人提供就业机会。

此外，绿色低碳农牧业的发展，还能促进环境保护和生态建设。通过减少能源消耗和减少污染物排放，绿色低碳发展能够改善环境质量，保护生态系统的稳定和生物多样性。

七、航空航天



七、航空航天（共3项）

- 1、固定翼无人机空中机翼自主对接及链翼飞行控制研究
- 2、一种难加工材料超声振动精密切削加工装置
- 3、一种基于重要度的无人装备液压系统健康服役和安全设计平台

1、固定翼无人机空中机翼自主对接及链翼飞行控制研究

所属院系：物理学院

成果简介：固定翼无人机的链翼飞行（即两架或多架飞机的机翼手拉手式飞行）可节约能源 20%左右，其研究对于国防、物流、交通运输等领域具有极高的应用价值，对实现高空长航时无人机和无人机集群具有重要意义。本项目研究开发高鲁棒性的分布式飞行控制算法，基于机器视觉及深度学习的空中对接控制算法，实现固定翼无人机在空中即可单机飞行，又可链翼组合飞行以提高航时。现阶段已实现翼展2.43 米的双垂起固定翼无人机（链翼组合后宽度 5 米左右）在空中稳定飞行，飞行速度 $\leq 20\text{m/s}$ ，持续平飞时间为电池续航时间，空中对接方案已经过小型无人机验证，对接时间 $\geq 10\text{min}$ 。。该项目在不更改无人机原有机构的基础上，仅在翼尖增加对接机构，更新对接或控制算法，即可实现链翼集群飞行，提高能源效率及航时，可从软实力上对无人机产业进行大幅提升。

应用情况：依前所述，固定翼无人机的链翼飞行（即两架飞机手拉手式飞行）可节约能源 20%左右，该项目前期为军方需求，该技术处于市场待成熟期，大型无人机及军方、物流、交通运输行业对此均有强烈需求，若持续研究，等待市场成熟，具有非常可观的经济效益。本项目组和南京航空航天大学长期合作，已研制出相关样机并通过军方验收。

效益分析：该项目初期为军方需求，已投入 20 万元，研制出相关样机，经过多次试飞，且通过军方验收，国内从事该技术的研发团队较少，仅有几个高校从事此技术的研究，固定翼无人机的链翼飞行（即两架飞机手拉手式飞行）可节约能源 20%左右，并且无人机的编队集群飞行是发展趋势，待市场成熟，该技术具有非常可观的经济效益。

2、一种难加工材料超声振动精密切削加工装置

所属院系：机械与动力工程学院

成果简介：

功能用途：针对高温合金、钛合金、高强钢、金属基复合材料、陶瓷基复合材料、CFRP 等航空航天难加工材料进行精密切削加工，包括车削、铣削、钻削等。

技术指标：振动频率 20-30kHz，振幅 5-15 μm 可调，能够确保切削过程中的稳定性和精度。加工粗糙度 Ra0.4 微米以下，切削力降低 30%以上。

技术创新点：通过超声波发生器产生的高频电信号，经换能器转化为高频机械振动，再由变幅杆将振动的振幅放大并施加到刀具上，使刀具以高速振动的方式对工件进行切削。优势：切削力小、切削温度低，延长刀具寿命，提高加工表面质量。加工精度高、表面粗糙度低、刀具耐用度高、切削过程稳定。降低生产成本，提高生产效率。在航空、航天、军工等领域具有广泛的应用前景。

应用情况：

应用场景：主要应用于航空航天、汽车制造及高端装备等领域，针对碳纤维增强复合材料（CFRP）、陶瓷、高温合金、钛合金等难加工材料进行高精度切削加工。应用合作情况：已与多家航空航天院所企业（航空 132 厂、航发 410 厂、航发 120 厂、航空 625 所、五院 529 厂、三院 306 所、二院 23 所、八院 801 所）建立了紧密的合作关系，共同推进技术创新和产业升级。通过合作，该装置已成功应用于多种难加工材料的精密加工中，显著提高了加工效率和加工质量，降低了生产成本。

转化情况：已完成从实验室研发到实际生产的转化过程。目前，该装置已在国内多个企业推广应用，取得了良好的经济效益和社会效益。未来，

该装置将继续深化技术创新和产业升级，推动难加工材料加工技术的持续进步，为相关行业的高质量发展提供有力支撑。

效益分析：一种难加工材料超声振动精密切削加工装置，专注于难加工材料的高效、精密加工难题。该装置通过引入超声振动技术，显著提升切削效率和加工精度，降低材料浪费和生产成本。

在投入方面，该装置的研发与制造需要投入资金和技术力量，包括超声振动系统、精密切削刀具、控制系统等的研发与采购。同时，为确保装置稳定运行和加工质量，还需进行专业的技术培训和维护保养。

在产出方面，该装置的应用极大地提高了难加工材料的加工效率和加工质量，提高材料利用率和降低生产成本，为航空航天企业带来经济效益，为我国制造业的高质量发展提供有力支撑。

3、一种基于重要度的无人装备液压系统健康服役和 安全设计平台

所属院系：管理学院

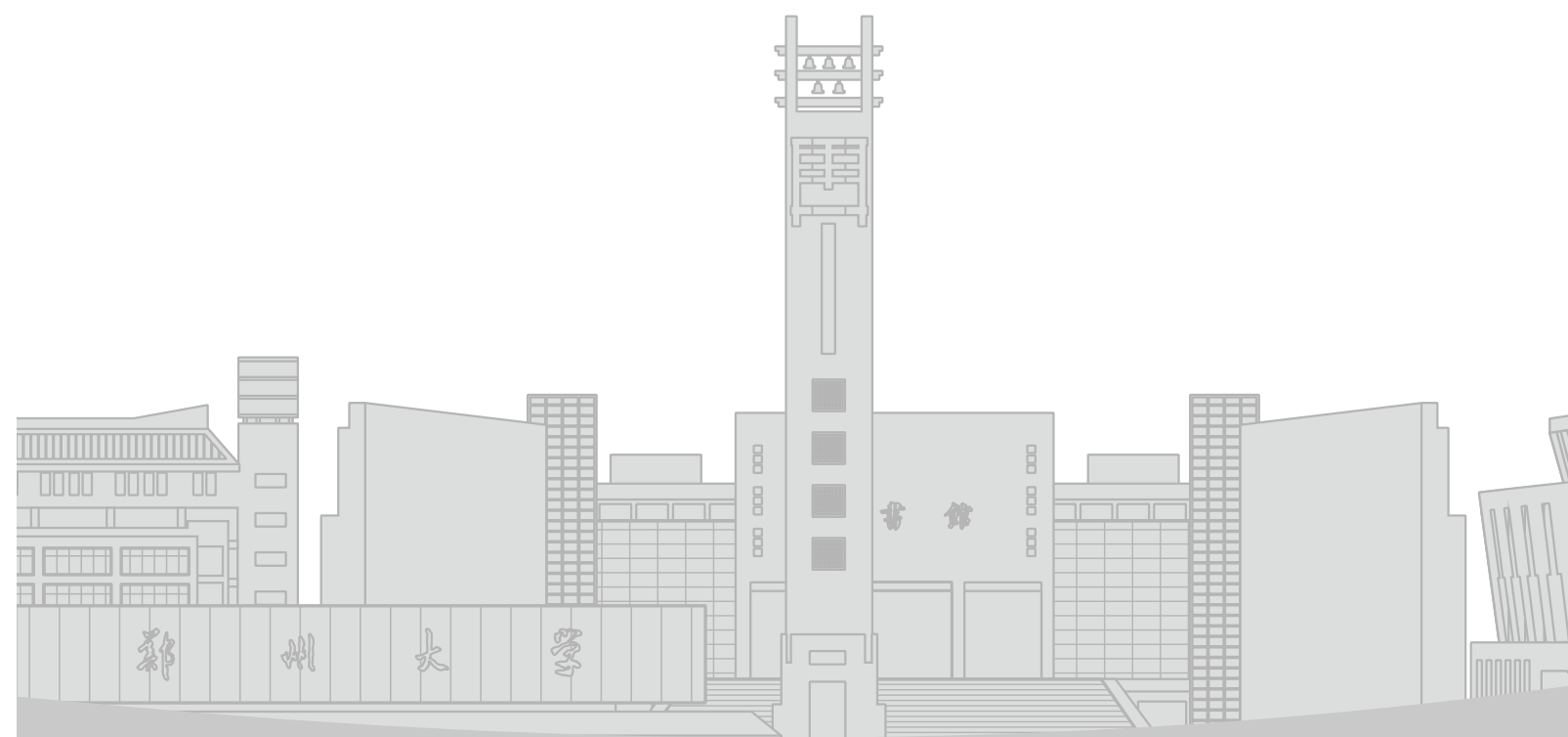
成果简介：

功能用途：探索无人装备液压系统设计系统中安全性设计方法体系的构建。从产品需求入手，建立系统规范的安全性管理方法，构建适用于不同类型无人装备液压系统安全性设计的流程，增强安全性评估效能，优化无人装备液压系统设计方案。技术指标：无人装备液压系统的运行环境、系统配置等独特属性，运行场景、系统组成、设计特点等要素依据利益相关者所关注的关键性能指标；技术创新：以需求为牵引的这一新型无人装备液压系统设计系统，从无人装备液压系统顶层需求出发，将安全性需求视为核心关注点，开展安全性需求捕获、分解、确认等相关技术研究；优势：考虑安全性需求的确认流程并建立需求追溯技术。通过采用安全分析方法和技术，对技术需求进行确认，以支持无人装备液压系统方案及产品在设计系统中的快速迭代。

应用情况：一直从事机载工况下失效模型和维修优化技术的研究工作，已与中国船舶重工集团公司第七〇四研究所、船舶第七一五研究所、XX第五七二〇工厂以及航天发射技术研究中心合作展开应用，准确给出了机载严苛工况下失效机理和安全分析。针对机载液压系统三种流体动密封形式——橡塑轴封、机械密封、往复密封的泄漏率估计精度均达到80%以上。相应的技术成果“机载液压系统多场耦合宏微观失效理论与维修决策方法”获中国航空学会自然科学奖二等奖。

效益分析：航空工业金城南京机电液压工程研究中心将申请人在性能退化与健康状态评估方面的相关研究成果应用于四代战斗机、三代半重型歼击机等机型的航空燃油泵中的旋转唇形密封的寿命预测中，认为“.....构建了宏/微观结合的摩擦副多域性能退化模型，.....，对旋转唇形密封使用寿命的估计误差为 2.7%”基于跨物理层次多源数据融合算法开发的“JXX 远程BZ 支持样机故障诊断软件”应用于中国船舶第七一五研究所开发的某声纳收放存储装置，实现了水声收放装置 10 套液压设备 134 种故障的诊断与健康状态识别，诊断正确率为92%，健康状态识别精度 90%， “.....在故障数据测试时能够完成故障诊断和状态评估，.....作为远程支持样机的重要组成部分，参加了 H 军某部 2020 年初的重大演训活动”，顺利完成了保障任务。

八、高技术服务业



八、高技术服务业（共20项）

- 1、“联合”调谐质量阻尼器-辅助索”的新型斜拉索减振技术”
- 2、一种食品新鲜度可视化快速监测的荧光传感纳米纤维膜
- 3、新型大吨位磁流变阻尼器的技术开发及应用
- 4、工业4.0版本的电池寿命预测和逆向设计软件
- 5、CFRT复合材料制品模流-结构联合仿真软件开发
- 6、大型装备预测性维护技术
- 7、学科专业调整优化大模型
- 8、扫描式声学阵列成像系统
- 9、ZZU-Psy心理学综合实验系统
- 10、智能制造系统集成技术
- 11、便携式智能远程医疗一体机
- 12、远程医疗大数据集成应用平台的创建与转化应用
- 13、融合5G与大数据的安全可信分级诊疗体系构建关键技术及临床应用
- 14、远程心音智能诊断系统及诊断方法
- 15、一种基于LSTM算法的新发重大传染病预警方法
- 16、5G智能医疗消毒装置
- 17、一种不确定环境下远程会诊预约调度优化方法及系统
- 18、基于联盟链的分级诊疗数据链上链下交互方法及系统
- 19、沉浸式居家养老一体化系统构建技术
- 20、一种基于粗沉淀靶向肝癌的外泌体制备设备

1、联合“调谐质量阻尼器-辅助索”的新型斜拉索减振技术

所属院系：土木工程学院

成果简介：斜拉桥具有造型美、跨越能力强等优点，在世界各地得到了广泛应用。中国是世界上拥有斜拉桥数量最多的国家，截至 2015 年 12 月，全球已建成 122 座主跨超过400 米的斜拉桥，而中国拥有其中的 65 座，超过一半。斜拉索作为斜拉桥重要的受力构件，因其具有较大的长细比、质量轻及低阻尼等特点，在外界激励下极易发生振动，近年来，由于斜拉索振动而引起的桥梁安全问题屡见不鲜，因此对斜拉索的振动控制研究十分有必要。调谐质量阻尼器-辅助索的斜拉索振动控制技术结合调谐质量阻尼器和辅助索的优点，前者可以给斜拉索直接提供附加阻尼，后者可以提高其面内刚度，辅助索为调谐质量阻尼器提供了安装位置，阻尼器安装位置不再受限于索端，提高了减振效率。

应用情况：在兰州市柴家峡黄河大桥上的相邻两根斜拉索作为试验对象，通过自由振动试验研究了 TMD 质量比和安装位置等参数对其减振效果的影响，通过环境振动和自由振动试验验证了该减振装置对斜拉索的振动控制效果。

效益分析：中国是世界上拥有斜拉桥数量最多的国家，跨度排名世界前 10 的斜拉桥中国占 9 座，国内斜拉索的使用安全和寿命延长，需求巨大。联合“调谐质量阻尼器-辅助索”的新型斜拉索减振技术的研发具有广阔的应用前景和市场。“调谐质量阻尼器-辅助索”装置可以将斜拉索的使用寿命延长平均 10 年左右，每座斜拉桥按 20 根斜拉索计算，更换一根斜拉索费用按 2 万计算，由此带来的经济效益将超过1 亿元。

2、一种食品新鲜度可视化快速监测的荧光传感纳米纤维膜

所属院系：公共卫生学院

成果简介：基于静电纺丝和超分子自组装技术构建高对比度颜色变化的荧光传感纳米纤维膜用于食品新鲜度监测。随着食品腐败程度的增加，智能标签呈现由红色到绿色的颜色变化。纳米纤维膜的特殊空间网状结构、较高的比表面积、以及其上官能团对目标物的富集作用，有利于提高传感器的灵敏度和响应速度。荧光探针上金刚烷基团与纳米纤维膜上 β -CD 之间较强的主客识别作用，可大大减少探针的泄漏问题。比率型纳米纤维膜可实现高对比度的颜色变化，使得监测过程更加直观，根据颜色变化的程度，了解食品的变质程度、是否还能食用等信息。所开发的智能标签兼具无损化、可视化、高效化、便捷化等优点于一体，可做到“快筛快判、精检精控”，维护百姓“舌尖上的安全”。

应用情况：肉类作为人们饮食的重要组成部分，其加工和供应链的安全问题备受关注。随着全球肉类消费量的增加，在肉类加工过程中，确保食品安全至关重要。快节奏的工作生活方式，“宅文化”的兴起，以及自由职业者的增多，导致餐饮行业特别是快餐店迅猛发展；肉制品掺假、冷冻肉的增多、肉类产业链各个环节的监测，这对食品快检技术提出了更高的要求，也意味着“智能标签”的适用场景及范围还在不断扩大，市场需求不断增多。

效益分析：本品采用荧光传感复合膜形式，复合膜制备成本不高且所用量极少，控制本品毛利润在 5%—10%左右，以其功能优势和价格优势快速占领部分市场份额，使年销售额能够以 10%—20%的增长率增长，在 5 年内做到近亿级别的市场，实现年利润超千万。

3、新型大吨位磁流变阻尼器的技术开发及应用

所属院系：土木工程学院

成果简介：本项目新型大吨位磁流变阻尼器具有毫秒级响应速度、阻尼力可调范围大和全阻尼通道有效等特点，主要用于建筑、桥梁等结构的减震控制，提升工程结构的抗震性能。

新型大吨位磁流变阻尼器的最大阻尼力设计值为 400kN，阻尼力在 0-400kN 之间连续可调；疲劳检测后阻尼力衰减低于 20%；工作温度 -30℃-120℃，产品已完成实验室检验。

技术创新点：新型大吨位磁流变阻尼器的活塞能够在整个阻尼通道长度内产生垂直于阻尼通道长度的环形磁场，大大增强了阻尼通道内的磁场强度，实现阻尼通道全长度有效，最大限度地提高了磁流变阻尼器的最大出力。该技术使得磁流变阻尼器的结构更加紧凑、高效，能降低 15%的材料用量，节约 10-15%的造价，具有显著的排他优势。

应用情况：大吨位磁流变阻尼器阻尼力大且连续可调，特别适合建筑、桥梁等大型结构的风致振动和地震响应控制，它能够有效耗散结构的振动能量，减少结构的动力反应。随着国务院令 第 744 号《建设工程抗震管理条例》（2021.9.1.和河南省《建筑消能减震技术标准》DBJ41/T289-2024（2024.11.1. 正式施行，全国以及河南对消能减震技术的需求日益增加。目前，浙江天铁实业股份有限公司、河南省城乡规划设计研究总院股份有限公司等单位因结构减震业务增多，希望对大吨位磁流变阻尼器及相关技术进行应用。项目负责人和企业正在开展磁流变阻尼器的型式检验，预计以转让或许可的方式允许企业使用本项目的相关技术和产品。此外，负责人与企业将进一步提升磁流变材料的性能，以保证产品的稳定性。

效益分析：拟对合作企业浙江天铁实业股份有限公司现有的液体阻尼器的产线进行模块化改造，预计总投入不超过480 万元，改造后具备年产 2300 套磁流变阻尼器的产能。目前，磁流变阻尼器的单个报价约在 1.5-2.2 万元，产品利润率在 15-20%之间，效益产出较为可观。此外，磁流变阻尼器的应用在少量增加成本的同时能够显著提升结构的抗震性能，降低地震时的人员伤亡和财产损失。随着国家《建设工程抗震管理条例》和河南省《建筑消能减震技术标准》的实施，工程结构对消能减震装置与技术的需求不断增多，大吨位磁流变阻尼器因独特的技术差异性具有较好的产品竞争力，必将得到越来越多的关注和应用。

4、工业4.0版本的电池寿命预测和逆向设计软件

所属院系：化工学院

成果简介：实验和传统的理论模拟难以探究多场耦合、多尺度界面体系中离子传输机理，限制了高性能固态电池的研发效率。本技术通过淬火固体界面密度泛函理论耦合多物理场，以含时化学势为纽带，构建微观分子特性与宏观外场、平衡态和非平衡态相统一的介观热力学理论框架；同时，利用机器学习构建多尺度结构特征描述符，描述符指导复合固态电解质材料逆向设计，大数据结合机器学习优化工艺和安全管理，对数据库中数万种材料进行高通量计算和筛选，结合实验制备和表征进行验证，设计出能量密度大于 500Wh/kg 的复合固态电解质及电池体系，实现从材料设计到过程模拟全流程的贯通。

应用情况：通过建立全新的跨尺度理论框架，大数据和机器学习的人工智能方法，开发新一代能源化工行业所亟需的电池性能预测软件，探究工况条件下界面组成、形貌与离子传输性能的构-效关系，辅助实验实现对高性能复合固态电解质界面的理性设计和系统优化，加快高能量密度（大于 500Wh/kg）、高安全性的复合固态电解质及电池体系的实用化进程。目前本技术已经成功应用于宁德时代（CATL）“零碳科技解决方案创新大奖赛”并进入决赛阶段，2025 年 5 月 31 日决赛答辩和颁奖。

效益分析：2024 年中国电动汽车制造商在固态电池设计软件上的投入占其总研发投入的 15%，同比增长 5 个百分点，说明了企业对固态电池设计软件的重视程度，而且电池设计软件行业的研发投入占总收入的比例达到了 15%，远高于其他传统软件行业。与传统的电化学理论计算方法和软件相比，本项目开发的跨尺度理论模拟框架深度融合了人工智能算法，大部分计算单点单核只需要 30 秒以内。因此，应用本项目设计的固态电池设计软件能够帮助研究人员对固态电解质的元素组成、聚合物单体、链结构到界面的微观形貌（电极厚度和负载、表面粗糙度等因素）进行合理优化，从而大大提高固态电池性能和降低成本。

5、CFRT 复合材料制品模流-结构联合仿真软件开发

所属院系：模具中心

成果简介：针对 CFRT 注塑制品内部材料各向异性和分布不均匀问题，开发软件实现 Moldflow、Abaqus 联合仿真，提高 Abaqus 结构分析的精度。

1.实现了两种软件独立网格之间的匹配和参数影射。

2.匹配精度、效率高，匹配率达 99%以上，且测试表明匹配失败之处往往是原分析网格存在问题需要优化之处；匹配效率有要求的 40 分钟之内完成缩短到 10 分钟之内。

3.提高分析精度 10%以上。

应用情况：企业技术人员在模具设计、产品开发过程中应用本软件实现摸流结构联合方针，提高了分析精度，为优化模具、制品设计方案提供科学、合理的依据。

效益分析：通过应用本软件实现联合方针分析，提高了设计效率、缩短了设计周期，产品的质量和性能也得到提升。

6、大型装备预测性维护技术

所属院系：计算机与人工智能学院、软件学院

成果简介：针对大型装备如风机、蒸汽轮机，大型工程桥梁、隧道、堤坝等预测性维护场景，推出一种全自研声发射传感器及采集等关键部件；故障在线监测系统，传感器做到国内领先，边缘式采集控制系统，ARM+FPGA+ADC，边采集边计算，实时预警，可靠稳定、易于部署,大幅降低成本，适用于规模化推广应用。

应用情况：

1.在航空航天领域，声发射技术被广泛应用于航空器壳体和主要构件的检测和结构完整性评价。这包括对航空器的时效试验、疲劳试验检测以及运行过程中的在线连续监测，确保飞机在极端条件下的安全性和可靠性。此外，该技术还用于检测机翼蒙皮下的腐蚀、发动机叶片和直升机叶片的状态监测等。

2.在电力工业中，声发射技术被用于高压蒸汽汽包、管道和阀门的检测及泄漏监测。此外，该技术还用于汽轮机叶片、轴承运行状况的监测，以及变压器局部放电的检测，确保电力设备的正常运行和安全性能。

3.在交通运输业中，声发射技术被用于长管拖车、公路和铁路槽车及船舶的检测和缺陷定位。此外，该技术还用于铁路材料和结构的裂纹探测、桥梁和隧道的结构完整性检测等，确保交通运输工具的安全性能。

效益分析：适用于规模化推广应用，经济价值较高。

7、学科专业调整优化大模型

所属院系：计算机与人工智能学院、软件学院

成果简介：学科专业调整优化大模型以郑州大学学科治理为应用场景，面向学科结构混乱、海量科研数据难以有效利用、学科设置冗余等问题，结合大小模型协同技术，从学科全景分析、指标排名、学科对比、学科增强、学科优化等功能出发，完善高校治理体系，提升服务效能，推进高校“三个调整优化”，助力整合资源优化学科学院结构，帮助优势学科进入A类。

应用情况：以郑州大学学科治理为应用场景，面向学科结构混乱、海量科研数据难以有效利用、学科设置冗余等问题，基于大模型研发了以下功能：①学科画像，辅助决策层了解不同学科、学院信息；②学科排名，通过自然语言筛选指标中符合用户要求的规则对全校学科进行高精度排序；③学科对比，展示校内外学科差距，为不同学科的进一步改革奠定基础；④学科增强，助力资源整合，提升头部学科，实现A类学科冲刺；⑤学科优化，帮助分析尾部学科现状，制定学科合并策略，缓解学科冗余问题。

效益分析：投入大模型研发人员、数据清洗人员30名左右，所开发系统首先在郑州大学进行试点，随后根据反馈将推向全河南或全国高校。

8、扫描式声学阵列成像系统

所属院系：机械与动力工程学院

成果简介：声学相机成像系统广泛用于噪声源精确定位、声场可视化和产品质量检测等多个方面，在装备制造、具身智能、噪声污染控制等领域有着重要应用。已建立系统的指标：①工作频率为 50 Hz - 30 kHz, ②成像系统的动态范围为 30 - 120 dB, 3.成像速度为每秒 ≥ 1 帧, 4.基础麦克风阵列数量 ≥ 16 个可扩展)。具备的技术创新点与优势：1.采用扫描式阵列，成像孔径大，但阵列制造成本低；2.能够处理多声源场景，有效地将不同噪声分离，实现多声源的分别成像以及它们的等级分类；3.建立了混响环境下的阵列非同步测量成像方法，适宜于工业场外测量（混响大、信噪比低）。

应用情况：经多年研发，在实验室完成了齿轮箱运行噪声成像、摩托车工作噪声的 NVH 分析、气体泄露量化等研究工作，并且开发形成的关键技术已成功助力河南德朗智能科技有限公司的 SOCAM2000 声热成像仪的研发，能够快速准确的确定设备泄漏、局放、异响位置，迅速地进行问题的排查和隐患的消除，在电力、石化、特检、化工、燃气、船舶、军工等领域取得了良好的应用效果。

效益分析：

投入分析如下：扩大声学阵列成像系统研发团队，包括青年教师、博士后、研究生等，人力投入预计在 4 人年，人力成本每年预计投入 20 万元；团队成员需定期参加学术交流，每年预计花费 2 万元；高精度声学传感器和信号采集与处理硬件的采购预计投入 40 万元。(二)产出分析如下：①面向工业检测领域：如机械零部件的 NVH、管道泄漏检测等，预计初期每年可销售 10 套系统，每套售价 40 万元，销量有望逐年递增 2%，带来持续增长的收入流。②针对特殊行业需求，提供系统定制化开发方案，按项目收取开发费用，年均承接 2 个定制项目，平均项目收入 20 万元。③配套的成像算法软件、控制系统软件等取得著作权，为系统集成、二次开发市场提供优势，带来无形价值增值。

9、ZZU-Psy 心理学综合实验系统

所属院系：教育学院

成果简介：ZZU-Psy 心理学综合实验系统是在多年实验教学实践，并综合国内外心理学实验软件系统的基础上进行设计。该系统用于心理学实验的教学和科研，涵盖了实验心理学、普通心理学、认知心理学等多个心理学领域，能够满足不同教学和科研需求。该系统主要由实验软件组成，适用于 Windows 操作系统，系统为开放式心理实验系统，用户可以自由选择实验，也可根据用户需求定制实验，满足不同用户教学和科研需求。该系统主要技术创新点在于提供了大量实验范式，可根据客户需求定制实验，并且提供脑电实验范式和眼动实验范式。该系统优势在于功能全面，不但有经典行为实验，还提供了脑电实验模版和眼动实验模版；实验库更新快；操作简便，容易上手。

应用情况：ZZU-Psy 心理学综合实验系统可以在教学领域和科研领域得以应用。通过心理学综合实验系统，学生可以更直观地了解心理学实验的原理和方法，提高学生的实验技能 and 创新能力。心理学综合实验系统为心理学教学提供了大量实验资源，涵盖了多个领域，可以满足不同层次和需求的实验教学需要。心理学综合实验系统提供了大量心理学实验范式，为心理学研究提供了便利，使得研究人员可以快速上手并实现更加复杂和灵活的实验范式。ZZU-Psy 心理学综合实验系统实验库在郑州大学心理学实验教学中得到了初步应用，经过两年多的试用，对心理学综合实验系统实验库进行了改进。目前，ZZU-Psy 心理学综合实验系统产品化工作在和心理学科技有限公司商谈中。

效益分析：ZZU-Psy 心理学综合实验系统的投入包括两方面：一方面是软件投入，心理学综合实验系统依赖于特定的软件来设计和实施实验，这类软件需要购买版权，以满足需要。另一方面是硬件投入，主要用于购买和维护实验系统的硬件设备，如加密狗、反应盒等。这些设备是心理学综合实验系统的基础，直接影响心理学综合实验系统的效果。

ZZU-Psy 心理学综合实验系统的产出主要体现在两方面：一方面是教学效益。能够提升教学效果，提升学生实践能力，提高学生的综合素质。另一方面是科研效益，心理学综合实验系统为心理学研究提供实验平台和多种实验范式，有助于推动心理学的科研进展。ZZU-Psy 心理学综合实验系统在教学和科研中具有显著效益和价值，投入和产出比是合理且高效的。

10、智能制造系统集成技术

所属院系：郑州大学网络空间安全学院

成果简介：面向多领域、多模式、多业务企业协同制造系统集成商培育的需求，研究了支持多制造模式、多类型企业、多业务领域的网络协同制造平台架构解决方案，研发了平台高效交互模式、智能监管体系与资源优化调度技术，制定网络协同制造系统集成标准并构建集成知识库。最终为全域一体化制造、全价值链协同、数据空间构建及服务等技术及数字套件研发提供架构支撑。

应用情况：本成果应用于数字化工厂中，具有多套智能制造管理系统，且需要进行系统集成的场景中。通过打通各工业管理系统的数​​据流，企业可以优化全产业链流程，提高生产效益。

效益分析：系统销价 80 至 100 万，每年生产销售 100套，年产值不少于 8000 万元。

11、便携式智能远程医疗一体机

所属院系：管理学院

成果简介：一体机用途：该一体机属于远程医疗技术领域，用于连接手环、血压计、血氧计等医疗诊疗设备，实现多生命体检参数输入，为远程医疗提供数据支持。技术指标：主要由机箱、放置槽、盖板、主板、接口板、触摸显示屏等构成。放置槽固定于机箱内，盖板铰接在机箱上端并设有卡条与机箱卡扣配合，触摸显示屏嵌于盖板，主板固定在机箱底部并连接接口板，两者间设有电池盒，电池盒盖可拆卸于机箱外。

技术创新点：采用便携式一体化设计，将多种功能集成于一体，减少设备体积与重量，方便携带与操作。优势：设置多个数据接口，能接入多种医疗设备，完善医疗检测数据，为远程医疗提供全面准确的信息，有效提升远程医疗的诊断效率与质量。

应用情况：该一体机广泛应用于基层医疗、应急救援、偏远地区医疗援助等场景。如基层卫生院可借此上门为患者检查，急救人员能在事故现场获取伤者数据，偏远地区也可借此实现远程诊断。部分一体机与当地医疗信息管理系统、医保结算系统等对接，实现数据共享。此外，还有国家相关部门定点帮扶项目中，一体机被用于多地的签约随访、远程会诊等活动。该类一体机有效推动了基层公共卫生服务工作，提升了基层医疗机构信息化服务水平，助力优质医疗资源下沉，促进了分级诊疗的实现，目前已成功覆盖众多村镇，成效显著。

效益分析：研发便携远程医疗一体机需投入人力、物力与财力，涵盖技术研发、设备生产、临床试验等成本。生产环节需购置精密电子元件、显示屏等硬件，且为保证设备稳定运行与数据安全，需投入大量资源进行软件优化与安全防护。市场推广也需投入资金用于宣传、培训与售后服务。此外，从医疗角度，它提升诊断效率与准确性，减少患者多次检查与转诊费用，长远看降低社会医疗成本。对医疗机构而言，增强服务能力，吸引更多患者，增加业务收入。在社会效益上，促进医疗资源均衡分配，偏远地区患者获优质诊疗，提升民众健康水平，减少因病致贫返贫现象。整体而言，该一体机投入虽高，但长期产出效益显著，对医疗行业发展与社会民生福祉提升意义重大。

12、远程医疗大数据集成应用平台的创建与转化应用

所属院系：管理学院

成果简介：

功能用途：新疆医科大学远程医疗大数据集成平台是一个创新的远程医疗服务体系，旨在解决医疗机构间数据共享和业务协同的问题。平台整合了云计算、大数据、物联网、5G、AI 等信息科技，首创“统一规划、安全开放、智慧互联、规范服务、强化监管”的服务模式，有效提升了区域医疗高质量协同发展。

技术指标：包括实现不同厂商、不同时期建设的远程医疗系统互联互通能力，提升远程医疗服务的可及性、普惠性、共享性。

技术创新点：在于构建了“省级—市级—县级—乡级—村级”五级联动远程网络体系，促进了优质医疗资源的下沉和覆盖。

应用情况：该平台已在全疆 282 家联网医院得到广泛应用，开展各类远程会诊 16.44 万例，上转率仅 9.2%，约 90.8%的患者实现了属地诊疗，综合减轻患者就医负担 8.12 亿元。平台的应用，不仅提升了医疗服务效率和质量，还减少了患者就医成本，促进了区域医疗资源均衡分配。此外，平台还促进了医疗服务的普惠性，提高了医疗服务的可及性和质量，为新疆各族人民构筑起一个线上实时的跨区域“智”疗生态圈。

效益分析：经济效益方面，通过远程医疗平台的应用，显著降低了单位运输成本，提高了资源利用率，吸引了更多客户，增加了业务量。同时，提升服务质量，保障货物安全与及时送达，社会效益上，促进了贸易发展，减少了环境污染。从投入产出比看，远程医疗通过优化资源配置、提高效率，以相对低的投入获得高回报，对企业和社会发展都具有重要意义。此外，远程医疗平台的应用还促进了西部医疗卫生事业的发展，为当地减少了直接和间接医疗费用，取得了显著的经济效益。

13、融合5G与大数据的安全可信分级诊疗体系构建

关键技术及临床应用

所属院系：管理学院

成果简介：

功能用途：临床大数据的高质高效采集和安全可信传输，研发全流程临床大数据治理成套技术，建立数据导向的分级诊疗服务平台和业务系统，构建分级诊疗临床应用模式与质量控制体系。技术指标：5G 网络时延、临床数据量、数据容错率、远程会诊业务量、医疗数据利用率等。

应用情况：本项目研究成果是在一系列国家级、省级重大项目和民生工程的支持下完成的，项目成果体现了科技创新“边研究、边应用、边改进”的思维，在实践应用中不断发展优化。项目成果已经在医疗卫生领域得到了广泛应用。项目成果已支撑国家远程医疗中心/河南省远程医学中心综合服务平台的建设和运行，并在河南省省内 80 余家医院和省外 30 余家医院进行应用，有力支撑了头部医院远程医疗联合体、三级医院医疗联合体、县域医共体等分级诊疗形式的落地实施，指导建立了各具特色的分级诊疗持续发展模式，有力地促进了优质医疗资源的下沉，为分级诊疗体系惠及民生提供了技术支撑。

在产业领域，项目成果形成了支撑分级诊疗发展的成套技术与策略体系，在以国内智能健康终端龙头企业——小水滴有限公司、东华医为科技有限公司为代表的 12 家创新型企业得到应用，指导企业从技术和运营机制两个方面形成了实用性高的解决方案，并进一步通过企业力量扩大了分级诊疗体系的服务覆盖面，有力促进了分级诊疗体系的发展和建设。

效益分析：

该项目将工程技术、医疗技术、管理工程等学科知识进行了深度融合，实现了设备、系统、服务的全面创新，取得了良好的社会效益。

1.推动了优质医疗资源下沉。2014-2023 年河南省远程会诊量已达 40 余万例，节省费用 10180 元/人，基层群众受益明显。

2.促进了分级诊疗体系建设。建设了覆盖全国的远程医疗网络、覆盖县域的医共体网络等，实现了对河南省分级诊疗体系的集中建设和分散建设相结合的模式创新的指导，使河南省分级诊疗体系建设走到了全国前列。

3.有力改善了基层医疗资源短缺情况，提高了基层诊疗水平。2014-2023 年开展远程医学继续教育培训 2800 余次，800 余万人次收看远程继续教育授课，促进了基层医务人员的技术学习和能力提升。

4.支撑了河南省新冠疫情协同救治体系的形成，有效降低了医疗挤兑。2020 年初，项目负责人带领团队成员深入河南省所有定点医院隔离病区，建成了全国第一个覆盖全省的新冠疫情防控远程会商系统，得到省委省政府和国家有关部门的高度赞誉。

14、远程心音智能诊断及诊断方法

所属院系：管理学院

成果简介：本发明提供了一种基于双层傅里叶变换的远程心音智能诊断及诊断方法，旨在实现远程实时采集心音数据，并通过智能算法快速分析与诊断心脏健康状况。技术指标：基于双层傅里叶变换，对心音信号进行频域与时域的双重分析，精确提取心脏特征信号，确保诊断结果的可靠性。技术创新点：通过频域与时域的双重分析，实现对心音复杂特征的全面解析。结合业务处理集群与运算处理集群，支持海量数据的高效处理与存储。打破空间限制，实现心音数据的实时远程采集与诊断反馈，显著提升医疗服务的覆盖范围。

技术优势：高诊断精度：基于双层傅里叶变换的算法显著提高了心音诊断的准确性和早期识别能力。便捷高效：通过远程终端设备与中心服务处理端的高效协作，为用户提供快速、便捷的诊断体验。

应用情况：基于双层傅里叶变换的远程心音智能诊断及诊断方法在多个场景中具有广泛的应用价值。首先，该系统在远程医疗领域表现出极大的优势，能够有效解决偏远地区医疗资源不足的问题，通过实时采集患者的心音信号并传输到中心服务端进行智能诊断，实现心脏健康状况的远程评估，特别适合医疗资源匮乏地区的早期筛查需求。同时，该系统适用于家庭健康监测，尤其是对心脏病高危人群，通过便捷的终端设备定期采集数据并生成诊断结果，为用户的日常健康管理提供支持。同时，健康管理机构和保险公司也可以利用该系统对客户进行定期心音监测，不仅提升了健康管理的服务能力，还为个性化健康保险方案的制定提供了精准依据。除此之外，该系统在科研和医学教育领域同样具有重要意义，能够为心血管疾病的研究提供高质量数据支持，并在医学教学中提高医学生和医生的心音诊断能力。效益分析：基于双层傅里叶变换的远程心音智能诊断及诊断方法在经济效益和社会效益上具有显著优势。从经济效益看，该系统能够有效降低医疗诊断成本，尤其是对于边远地区和资源匮乏地区，通过远程诊断减少了患者前往医疗机构的交通与时间成本，同时优化了医疗资源的利用率。

此外，通过高精度算法和分布式计算架构，该系统减少了传统心音诊断过程中对昂贵设备和专家资源的依赖，为医疗机构节约了运营成本并扩大了服务覆盖范围。从同时，系统的便捷性和实时性能够增强患者健康管理的主动性，提升公众的健康意识。综合来看，该系统通过智能化技术实现医疗服务效率和质量提升，以较低的投入换取了高水平的产出，为医疗行业提供了创新解决方案，并为社会创造了广泛而深远的价值。

15、一种基于LSTM算法的新发重大传染病预警方法

所属院系：管理学院

成果简介：

新发重大传染病预警用途：根据患者的关联影像数据、医学检验数据和远程会诊数据，构造多时间尺度金字塔结构时序数据，并分别对不同尺度的时序数据构建基于新发重大传染病注意力机制的长短期记忆人工神经网络预警模型，学习不同时间精度的预警模式。

技术指标：不同时间预警的灵敏程度，平衡准确性和响应时间之间的矛盾。

敏感度 Sensitivity、特异性 Specificity、准确率 Accuracy、G-mean、受试者工作特征曲线 ROC 和下面积 AUC。

优势：建立基于LSTM算法的新发重大传染病预警平台包括数据采集与处理系统、特征分析及预警指标筛选系统和新发重大传染病预警系统，解决单一医院预警模式病例数量有限、无法对局部地区进行研判的缺陷的技术问题。

应用情况：本技术可应用于新发重大传染病的预警上。目前已经通过新冠肺炎疫情风险预警的测试。通过综合 HIS医院信息系统、国家远程医疗中心远程医疗系统、新型冠状病毒远程会商系统和互联网医疗监管平台提取的临床病例数据、远程会诊数据、新冠肺炎数据和互联网诊疗数据，对新发新冠肺炎的风险进行研判，实现不同时间精度的预警，满足了不同时间灵敏程度的预警需求，平衡了准确性和响应时间之间的矛盾。下一步也将继续与卫生管理相关部门合作、部署，对新发重大传染病的风险进行预警和监测，进一步提升本新发重大传染病的预警方法的转化。

效益分析：提早预警可以显著降低传染病流行导致的经济损失。例如，通过精准预测疫情高峰期，可优化医疗资源配置，避免因资源不足或过度调配引发的浪费。减少企业因疫情爆发带来的停产和市场波动损失。提高公共卫生体系的防控效率，减少传染病传播造成的恐慌和社会不稳定。提升公众健康水平，降低传染病对人群的直接危害。提高疾病防控的科学性和前瞻性，优化决策流程。加强与其他算法（如传统流行病学模型、规则模型等）的结合，形成多层次、多维度的传染病防控体系。可推动人工智能技术在公共卫生领域的深入应用，形成技术创新的生态链。

16、5G智能医疗消毒装置

所属院系：管理学院

成果简介：5G 智能医疗消毒装置主要用于医务人员在查房过程中对已使用医疗设备的即时分类及消毒，提升了医疗设备的消毒效果及安全性，改善了医务人员查房的便捷性。

技术指标：医疗设备匹配度，分类放置准确性，消毒效率，医务人员满意度
技术创新：采用智能控制系统，自动分类、自动启动消毒程序，简化了操作流程，减少了人工干预，提高了查房时医疗设备消毒的效率和准确性
优势：快速的自动化消毒系统大大节省了医疗设备的停用时间，同时减少了人力资源投入，提升了医院资源的使用效率，降低了运营成本；自动化操作流程减少了人工干预，消毒过程智能化，消除了传统人工消毒中可能出现的疏漏与误操作，极大提高了设备消毒的安全性与便捷性。

应用情况：本技术可广泛应用于医疗机构、社区诊所等场所，尤其是在医疗设备的查房与使用后消毒管理中，提升医疗设备的消毒效率与安全性。该装置通过结合紫外线与高温风干双重消毒技术，解决了医疗设备在使用后的消毒难题，为医院提供了高效、便捷的消毒解决方案。

此外，本技术可帮助小型医疗机构或诊所降低消毒成本。由于许多医疗设备的使用量有限，传统的消毒方式可能造成资源浪费。通过本技术，设备能够快速进行自动化消毒，不仅提升消毒效果，还通过节省人工和降低运营成本，使小型机构也能享受到高标准的消毒服务。

效益分析：5G 智能医疗消毒装置通过智能化、自动化的消毒流程，有效降低了医疗机构的人力、物力和时间成本。

其高效的消毒效果提升了医疗设备的安全性和使用寿命，减少了交叉感染的风险。此外，该装置通过减少人工干预，提高了医务人员的工作效率，使其能够集中精力进行临床诊疗，提升了整体医疗服务水平。社会层面，设备的应用有助于改善医疗环境卫生，降低医院内感染率，推动医疗行业技术进步。总体而言，5G 智能医疗消毒装置以相对较低的投入换取了显著的经济效益和社会效益，对医疗机构和社会发展具有重要意义。

17、一种不确定环境下远程会诊预约调度优化方法及系统

所属院系：管理学院

成果简介：在远程医疗技术领域，提供了一种不确定环境下远程会诊预约调度优化方法及系统。技术指标：主要考量系统调度的时效性、调度效率、患者满意度等，保障远程会诊高效运营。技术创新点：构建两阶段随机规划模型并设计算法求解调度方案，辅助远程医学中心工作人员调度决策。优势：充分考虑远程会诊过程中上级医院专家到达的不守时和会诊服务时间的随机性，构建模型并求解出的调度方案使远程医学中心可在工作时间服务更多例的申请，提升服务质量，提高社会效益。

应用情况：本技术可应用于远程医学中心，目前已经与郑州大学第一附属医院河南省远程医学中心开展合作，本技术提供的算法和系统可嵌入整合至远程医学中心运营管理平台，为远程医学中心调度提供决策辅助，解决日常调度安排中由于上级医院专家到达不守时、会诊服务时长随机性强造成的调度方案效率过低问题，减少基层医院医生等待时长、上级医院专家加班时长、诊室空闲时长等降低服务质量和基层医院满意度、浪费医疗资源等现实情况。

效益分析：远程会诊调度投入主要包括人力、物力、时间及信息系统建设成本。人力用于操作、维护系统，调度安排的计划与协调；物力包括计算设备的购置与租赁，算力的提供；时间成本体现在模型求解过程与实际调度安排上。产出方面，经济效益显著。考虑多种不确定环境的预约调度安排可最大程度上减少由于不确定性造成的调度不合理与资源浪费，提高远程医学中心运营效率，降低运营成本，为基层医院提供更及时、更高质量的远程医疗服务。同时，社会效益显著，项目的实施预计可提升 **15%** 的业务量，对于实现优质医疗资源下沉，服务健康中国战略具有重要意义。

18、基于联盟链的分级诊疗数据链上链下交互方法及系统

所属院系：管理学院

成果简介：本系统提供了一种基于联盟链的分级诊疗数据链上链下交互方法及系统。技术指标：主要考量数据传输过程中的安全性、及时性、高效性和患者隐私保护。技术创新点：上下级医院组成联盟区块链，转诊数据实现链上、链下混合存储。链下数据可根据转诊患者的紧急程度和数据的敏感程度，选择私有数据集合、专有通道和云存储三种不同的方式传输数据，同时采用基于联盟链的文件安全断点续传策略来提升数据的传输效率；链上数据采用基于椭圆曲线公钥密码算法的代理重加密策略和在智能合约中使用基于属性的访问控制策略，实现数据的安全访问与可控共享。优势：相较于传统的云链协同策略，该方案安全性高，隐私保护性强，数据传输及时，并且数据传输效率较高。

应用情况：本系统可应用于分级诊疗中的患者转诊，目前已与郑州大学第一附属医院达成初步合作意向，本系统可应用于下级医院向上级医院转诊的患者，经过患者授权，下级医院可以将患者的电子病历数据、医学影像数据和各类检查检验数据通过该系统发送给上级医院，患者不必携带纸质材料往返于上下级医院之间，尤其是对于急救转诊患者，上级医院可以通过该系统及时准确的了解患者的过往病史，急救人员能够采取适当的治疗措施，从而提高患者的治疗效果。此外，该系统还可以提升医疗服务质量、患者就医体验和转诊效率。

效益分析：本系统的投入主要包括联盟链平台的建设费用、链上智能合约开发、链下云存储、链上链下协同交互系统研发以及相关硬件设施的投入，还包括技术人员培训和维护成本。虽然初期成本投入较高，但是大量应用之后，成本会显著降低。产出方面，经济效益显著。该系统可以提升分级诊疗数据的共享效率，减少因信息不对称导致的重复检查、误诊等成本浪费，显著提升医疗资料利用率。同时通过智能合约实现诊疗流程的自动化，降低人工管理成本。从投入产出比看，该系统能够优化医疗资源配置，减少因小病拖延导致成大病的治疗成本，社会经济效益显著。

19、沉浸式居家养老一体化系统构建技术

所属院系：管理学院

成果简介：构建沉浸式居家养老一体化系统构建技术，实现时空健康数据管理、远程医疗辅助、失能老人照顾、突变前兆发现、风险精准预警和应急救援等功能。技术指标：主要考量老年人健康数据传输的实时性、安全性，养老服务平台功能的可靠性、多样性与服务响应的速度，以及老年人的满意度。技术创新点：构建具备内生安全的多网融合体系，兼容各种网络设备，确保居家养老信息、数据、业务、应用的智能互联。优势：实现了老年人多源异构医疗健康信息的高可靠低时延的传输，开发全方位、一体式、智能化的居家养老技术，涵盖居家养老及社区日间照料等多种养老形式，实现老人与子女、医护人员的信息交互。

应用情况：本技术可应用于居家养老、各类养老机构以及日间照料中心：通过水电气联网设备、无感健康信息采集设备及建筑物内置传感器，实时监测老人健康状况与环境数据。这些数据被上传至综合服务平台，通过云计算与大数据分析，为老年人提供个性化的健康管理建议与居家安全预警，确保老年人在遇到紧急情况时能够及时获得援助。在应用合作方面，目前已与郑州部分养老机构、社区养老服务中心以及设备开发商达成合作并签订协议。在技术转化方面，我们通过试点将沉浸式居家养老一体化系统构建技术应用于多个社区与家庭，实现了从技术研发到实际应用的转化。通过数据分析，发现老年人健康与居家安全方面的潜在问题，为后续的养老服务优化提供有力支持。

效益分析：投入方面，沉浸式居家养老一体化系统构建技术的研发主要包括人力、物力、时间及技术研发成本。人力成本涉及数据采集、平台运营、客户服务等团队的组建与培训；物力成本涵盖智能感知设备、服务器、存储设备等硬件的购置与维护；技术研发成本则用于算法开发、数据分析模型构建等。产出方面，经济效益显著。通过提供精准的健康管理与居家安全预警服务，降低了老年人的生活风险，提高了其生活质量，从而吸引了大量用户，增加了业务量。社会效益上，本技术促进了养老产业的智能化发展，对构建和谐社会具有重要意义。从投入产出比看，以相对低的投入获得了显著的经济与社会效益。

20、一种基于粗沉淀靶向肝癌的外泌体制备设备

所属院系：生命科学学院

成果简介：提供了一种基于粗沉淀靶向肝癌的外泌体制备方法，并以此实现外泌体的自动提取，有效提高外泌体的制备效率。

技术指标：

一种基于粗沉淀靶向肝癌的外泌体制备设备，包括控制箱、离心组件以及提取组件，其中，所述离心组件转动设置在所述控制箱中，所述离心组件上呈圆周转动设置有四个提取组件；

1.离心组件包括离心座、转轴以及转动座，其中，离心座底部固定设置有转轴，离心座上呈圆周固定设置有四个转动座，控制箱底部固定设置有用以驱动所述转轴转动的驱动电机，转动座上固定设置有两个支撑杆，两个所述支撑杆之间转动设置有提取组件；

2.提取组件包括主管体、溢流管以及过滤管，主管体转动设置在两个所述支撑杆之间，主管体中滑动设置有溢流管，主管体中固定设置有过滤管，且过滤管与所述溢流管密封滑动连接，溢流管以及过滤管将主管体内部分隔成溢流腔与过滤腔，过滤管顶部固定设置有弧形托盘，过滤管中还转动设置有滤膜组件；

3.滤膜组件包括过滤座以及过滤膜，其中，所述过滤座转动设置在所述过滤管上，所述过滤座上固定设置有过滤膜。

创新点与优势：

该设备可以实现外泌体的自动提取，提高外泌体的制备效率。

应用情况：

应用场景：

基于粗沉淀靶向肝癌的外泌体的提取以及外泌体提取设备的研发。

应用合作情况：

与相关生物公司和仪器研发公司深度合作，进行技术转让，生产基于粗沉淀靶向肝癌的外泌体制备的设备。

转化情况：

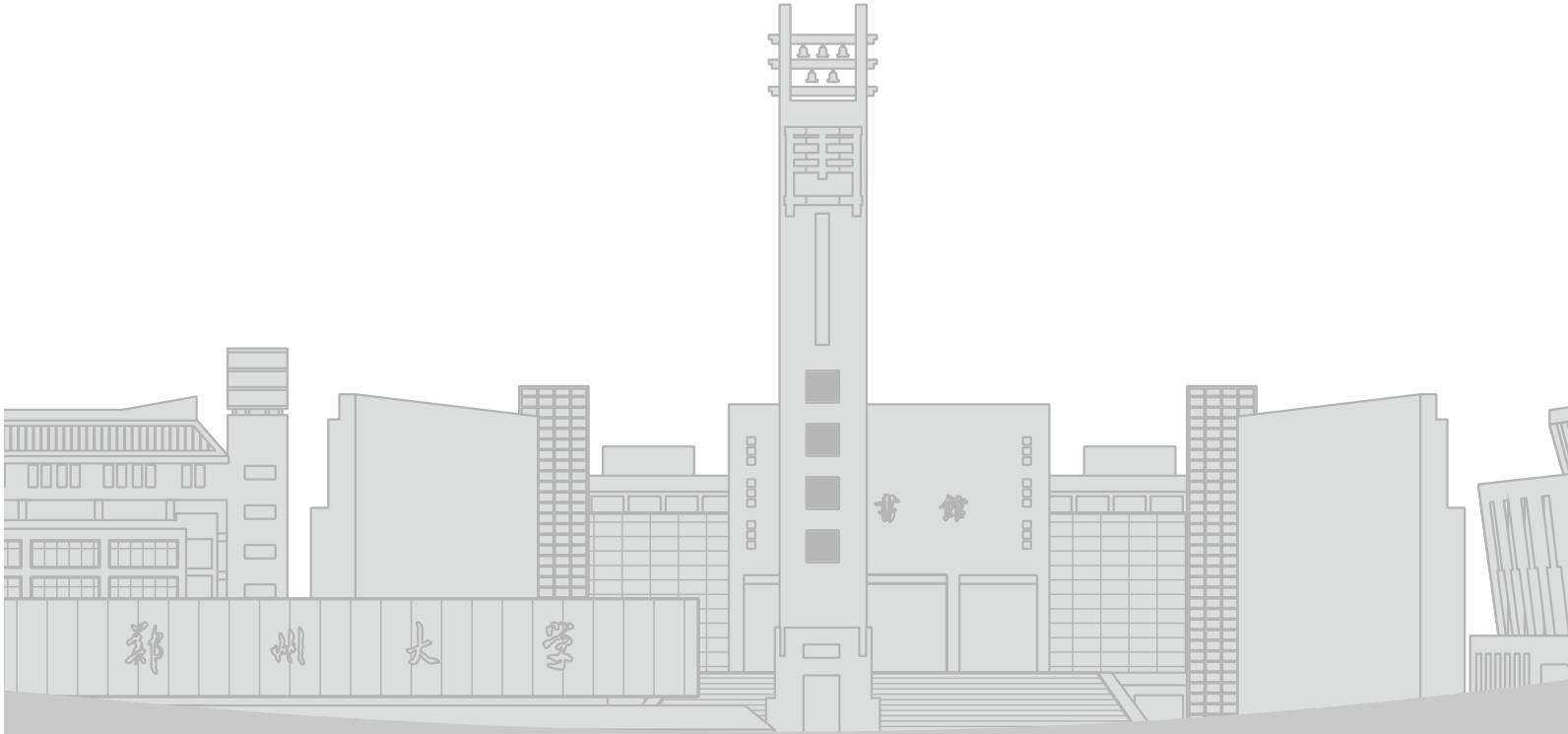
目前国内众多科研机构进行外泌体相关研究，基于粗沉淀靶向肝癌的外泌体的提取制备仪器紧缺，有望进行产品转化。

效益分析：

投入：配件和人力投入约 8 万元/台，利润达到 20000 元/台。

产出：全球研究外泌体的高校、医院和研究所约 30 万个单位，平均每个单位 10 台外泌体设备。初步估算销量 $30 \times 10 \times 20000 = 6000000$ 万元。

九、其他



九、其他（共14项）

- 1、水产中孔雀石绿残留快速检测技术
- 2、便携式低成本量子显微镜
- 3、考古数字孪生平台建设
- 4、基于小模型的工业企业技术创新全流程模型、方法与平台开发
- 5、光纤量子钻石传感器
- 6、智行力学性能检测系统
- 7、基于小鼠模型的“元气”补充复合物对疲劳恢复效果的系统性评估
- 8、主动脉弓异常的超声诊断价值及临床应用
- 9、河南省出生缺陷产前超声诊断转诊网络及技术平台的建立
- 10、运动营养领域肽锌维B粉的研发及产业化
- 11、一种高抗氧化活性豆芽
- 12、两翼并举协同提升家庭养育质量研究
- 13、《礼遇郑大，豫见文创》系列旅游文创产品
- 14、用于临床技能培训的联合鼻内镜术腔模拟物的个体化3D打印鼻腔鼻窦颅底模型

1、水产中孔雀石绿残留快速检测技术

所属院系：化学学院

成果简介：本技术①设计了可以即时选择性氧化孔雀石绿代谢物的纳米酶，解决了难以实现其代谢物检测的行业难题；②创建了无需样品净化的孔雀石绿快速检测方法，解决了检测过程繁琐，难以实现现场快速检测的问题；③创建了智能快速检测技术平台，解决了必须专业人员操作的局限。通过本技术可以实现水产孔雀石绿 15min 的快速准确简便测定。

该技术检测性能指标：①定量检测限低至 0.5 nM，和国标 HPLC/MS 相当；②检测时间只需 15 min，远低于当前市场快检产品（1-2 h）；③实现孔雀石绿代谢物即时氧化，解决代谢物难以测定问题；④样品无需净化，可以直接提取后检测；⑤方法简便智能，不需要专业人员操作；⑥检测成本不到 10 元，远低于市场国标检测（800 元）和快检产品（至少50 元）的检测费用。

应用情况：本技术可以应用于市场监管部门的市场监督管理抽查，食品安全检测第三方公司的市场样品检测；水产销售商的自我产品监管以及水产养殖商家自我的产品质量控制。

目前已于郑州中道生物技术有限公司进行了初步的协商，正在委托该公司进行市场样品的实际检测性能评价，为后续市场的推进做准备。

效益分析：水产中孔雀石绿的残留已经成为了水产产品安全的一个重要问题。水产养殖、销售、市场监管等多个渠道相关部门都需要严格把控水产中孔雀石绿的残留问题，具有非常大的市场需求。

该技术可以通过孔雀石绿代谢物氧化转化纳米酶试剂、孔雀石绿快速检测试剂盒、快速检测设备三种形式进入市场。

假设每年可进行如下销售

1.纳米酶试剂： 100mg/份， 500 元/份，成本 200 元/份，销售 50000 份，年收入 2500 万元；净利润 1500 万元。

2.检测设备：8000 元/台，成本 5000 元/台，销售 5000台，年收入 4000 万元，净利润 1500 万元；

3.样品检测：对外检测样品 20000 个，每个样品 200元，成本 100 元，年收入 400 万元，净利润 200 万元预期每年销售收入 6900 万元，净利润 3200 万元。

2、便携式低成本量子显微镜

所属院系：物理学院

成果简介：量子传感基于量子力学原理实现对物理量的高灵敏度检测，是量子信息技术中一个重要研究方向。基于金刚石氮空位（Nitrogen-Vacancy）色心自旋可实现高分辨高灵敏度的磁场、温度、电场等多物理量的传感。目前，市面上出现多种基于 NV 色心的量子实验仪器。但为追逐高精度高、灵敏度、多功能等，这些仪器往往较于庞大、难以移动、操作繁琐且价格异常昂贵（百万元），不利于商业化和满足特定的传感应用需求。针对这些问题，我们基于微波芯片、恒流源芯片、微处理器开发了集成化的电路器件，基于笼式结构在单快面包板上实现了紧促的光路，并采用成熟的半导体激光器和工业相机，实现了便携式低成本的量子显微镜（低于万元）。该成果有望加速量子传感技术的应用普及。

应用情况：“便携式低成本量子显微镜”设备研发目前处于第四级“关键功能、方法经过实验验证能够实现”阶段。

团队目前主要的任务是对金刚石量子传感探头、设备性能进行优化，但也与物理学院李星教授、高扬教授开展了合作，拟应用该设备对忆阻器形成机制、集成芯片电磁指纹谱展开科学研究。此外，依据已有文献报道，研制的设备也有望用于地质领域内样品剩磁的检测、生物领域中活细胞的磁成像、集成电路领域的磁成像，从而为这些领域的研究提供新的探测工具。

效益分析：基于金刚石氮空位色心的宽场成像技术已有多年的发展，并随着金刚石探针制备技术的不断发展已逐渐走向成熟。该技术不仅在多个科学研究领域得到应用，在市场上也出现了相应的商用仪器。因而，技术、设备、和应用形成了良性的循环。但相对其它科学仪器，量子显微镜发展的时间仍然较短，目前还处于市场初步探索阶段，相应的产出和市场份额仍不明确，需要得到进一步的检验。

3、考古数字孪生平台建设

所属院系：地球科学与技术学院

成果简介：综合运用测绘、遥感、地理信息、计算机、人工智能、大数据和虚拟仿真等技术，围绕数字考古中文物、大型石刻、陵墓群等数字化修复与保护开展研究。重点解决大型陵墓群地下遗存探测与数字孪生、出土文物高保真三维重建、出土文物碎片智能拼接与虚拟修复、大型石刻文物病害智能检测分析和陵墓群致灾致病机理与防护监测设备研发等问题。

创新点有以下三个方面：

- 1.研发新型高精度考古探测雷达，对陵墓群地下遗存进行精准探测；
- 2.结合考古勘探与地下精准探测，进行大型陵墓群的高保真复原，利用数字孪生平台进行大型陵墓群灾变机理的推演。
- 3.对大型石刻、出土文物等进行高保真三维重建，智能化量化的对文物病害进行分析。

应用情况：2024 年 4 月 16 日，习近平总书记发表重要文章《加强文化遗产保护传承 弘扬中华优秀传统文化》，强调了文物保护与文化遗产传承的重要性。他指出，“要让文物说话，让历史说话，让文化说话”，呼吁系统梳理传统文化资源，利用科技手段，让文物和文化遗产活起来。目前，大型陵墓群地下遗存的空间布局有待进一步探索，地面石刻、墙垣等遗存的致病致灾机理不明确，陵寝设施的三维场景复原远远不足，同时传统考古勘探存在效率较低等问题，亟待进行新型考古勘探设备与数字孪生平台研发。综合运用考古学、测绘科学与技术、遥感科学与技术、计算机科学与技术、水利工程、建筑学和地理学等学科相关理论与方法，针对洛阳东汉帝陵、巩义北宋皇陵开展数字考古研究，形成文、理、工等新型交叉学科研究方向，积累了丰富的考古勘探资料和空间数据，完成了大型陵墓群实景三维的构建，研发了虚拟仿真平台等，具备了大型陵墓群地下遗产新型探测设备研发与数字孪生平台研发的基础。

效益分析：考古数字孪生平台项目通过将考古遗址及其相关文物进行高精度数字化复原，构建虚拟的考古环境，为考古研究、保护、展示和公众教育提供了全新的手段。其成本主要有以下三个方面：

- 1.设备购置与研发，探地雷达的购置与研发， 三维激光扫描仪购置，无人机及相关传感器的购置。
- 2.数据采集、加工和处理。
- 3.数字孪生平台的研发。

其效益有以下三个方面：

- 1.经济效益：旅游创收、文创产品、文物保护与修复、考古勘探设备销售等。
- 2.社会效益：科普与公众教育、文化传播与传承、学术研究。
- 3.环境效益：减少文物与遗址的物理伤害、文物保护的可持续发展。

4、基于小模型的工业企业技术创新全流程模型、方法与平台开发

所属院系：管理学院

成果简介：企业技术创新顶层设计模型、方法与智能技术创新平台：基于企业小模型，联合外部专利、论文、企业实际等，构建出的一套企业技术创新顶层设计模型和技术创新平台，可以帮助企业高效、有效进行技术创新、产品创新、工艺创新，促进企业转型升级，能够给企业带来降本增效的作用。已经在豫联集团、龙佰集团、郑煤机集团等大型上市公司得到验证。

技术指标：新产品方案质量、新产品方案效率、新工艺改进质量、新工艺改进效率、未来可申请专利数、新产品营业额占总营业额比例；节约能源额度、节约时长额度、节约成本额度；提升效率比例。

技术创新点：运用企业小模型、智能算法，结合专利、文献、专家经验构建技术创新方案和产品创新方案、预测技术创新方向、布局专利战略。
优势：利用郑州大学管理创新研究所和河南省创新方法工程技术研究中心的力量，已经开发出了企业级的应用模型和平台。基于 EVIT 理论（团队原创理论）的模型和平台具有效率高、质量高等优势。

应用情况：初级模型和平台已经应用到龙佰集团、郑煤机集团、豫联集团（中孚实业）、郑泵公司等大中小型企业。

累计给郑州大学带来横向项目 500 万元左右。

效益分析：未来开发出基于企业小模型的技术创新顶层设计模型与创新方法平台，能够给企业带来很好的受益，企业利用这套模型、系统和平台，具有投入小、效益大的特点。

投入产出比可达到 1：100，即投入 1 万元，至少可以带来100 万元的效益。

5、光纤量子钻石传感器

所属院系：物理学院

成果简介：量子传感基于量子力学原理实现对物理量的高灵敏度检测，是量子信息技术中一个重要研究方向。基于金刚石氮空位（Nitrogen-Vacancy）色心自旋可实现高分辨高灵敏度的磁场、温度、电场等多物理量的传感。目前，市面上出现多种基于 NV 色心的量子实验仪器。但为追逐高精度高、灵敏度、多功能等，这些仪器往往较于庞大、难以移动、操作繁琐且价格异常昂贵（百万元），不利于商业化和满足特定的传感应用需求。针对上述问题，我们基于微波芯片、恒流源芯片、微处理器开发了集成化的电路器件，通过将光纤与微米金刚石相结合构成方便的探头，使用光电探测器和锁相探测方法实现了高效的信号读出，从而构成了低成本便携的光纤量子钻石传感器（小于 1 万元）。

应用情况：“光纤量子钻石传感器”设备研发目前处于第四级“关键功能、方法经过实验验证能够实现”阶段。团队目前主要的任务是对金刚石量子传感探头、设备性能进行优化，但也与郑州轻工业大学王岩老师合作，拟应用该设备地质领域内样品剩磁的检测、生物领域中活细胞的磁成像、集成电路领域的磁成像展开研究。

效益分析：光纤量子钻石传感器已有多年的发展，并随着金刚石探针制备技术的不断发展已逐渐走向成熟。该技术不仅在多个科学研究领域得到应用，在市场上也出现了相应的商用仪器。因而，技术、设备、和应用形成了良性的循环。但相对其它科学仪器，光纤量子钻石传感器发展的时间仍然较短，目前还处于市场初步探索阶段，相应的产出和市场份额仍不明确，需要得到进一步的检验。

6、智行力学性能检测系统

所属院系：郑州大学力学与安全工程学院

成果简介：本系统是专为服役材料设计的无人力学性能检测设备，适用于高低温极端环境（-10℃ 至 80℃）及高空（高度<100 米）等人工难以实现力学性能测试的场景。系统能够精准测量硬度、屈服应力、应变硬化指数及摩擦系数等关键指标。

技术指标方面，在相同实验条件下，本系统测量硬度的相对误差为±10%，屈服应力的相对误差为±20%。系统根据应用场景分为两种子设备：自走式便携划痕仪和飞行式硬度计，分别用于地面极端环境及高空环境的力学性能检测。

技术创新点与优势

- 1.环境适应性强：实现极端环境和高空场景下的力学性能检测。
- 2.多功能性：多种力学性能测试能力，涵盖硬度、屈服应力等关键指标。
- 3.便携性：创新设计的自走式和飞行式设备，满足多样化应用需求。

应用情况：本无人力学性能检测系统专为服役材料在极端环境（如高低温）和高空等人工检测难以实施的场景设计，能够高效测试硬度、屈服应力、应变硬化指数及摩擦系数。系统分为自走式便携划痕仪和飞行式硬度计，分别适用于地面极端环境和高空环境的材料力学性能检测。相比传统实验室仪器和市售便携式硬度计，该系统显著扩展了应用场景，可精准评估复杂条件下材料的力学性能，为工程结构中材料老化和性能衰退的判断提供科学依据。目前，该系统已与郑州机械研究所有限公司、中国船舶集团有限公司第七二五研究所等研究院所和企业建立合作，成功应用于齿轮表面变质层评估、管道等在役状态检测关键力学性能测试和评估等领域，助力工程安全评估，创造了显著的社会与经济效益。

效益分析：本无人力学性能检测系统目前处于研发及验证阶段，有待进一步推广，目前已展现出良好的潜在效益。

研发投入主要用于技术攻关和样机制造，总费用约为 8 万元人民币。相比传统检测方法，该系统在效率、适应性和安全性上具有显著优势。测试显示，其在高空及极端环境中的性能达到预期目标，能够为未来的工程材料检测提供可靠的技术支撑。

随着技术成熟度的提升和推广应用的开展，预计单套设备制造成本将逐步下降至 5 万元人民币以内。初步市场分析表明，该系统在先进制造结构健康评估、关键部件维护、高压输电线塔性能评估和海洋工程中的应用潜力巨大。未来推广后，年均经济效益有望超过 100 万元，并能显著降低检测成本和人工风险，填补传统检测技术在特殊环境下的空白，为相关行业创造长期的社会与经济价值。

7、基于小鼠模型的“元气”补充复合物对疲劳恢复效果的系统性评估

所属院系：体育学院（校本部）

成果简介：本研究以疲劳状态的小鼠为模型，系统评估了一种创新性“元气”补充复合物对疲劳恢复的效果。该复合物富含牛肉（蛋白肽类）及多种氨基酸补剂。此研究基于生理、生化、行为多维度指标，采用现代实验技术全面解析复合物的作用机制，揭示其在抗疲劳、增强体能和促进恢复方面的潜力。

应用情况：“元气”补充复合物作为一款功能性产品，针对不同人群的疲劳恢复需求，应用场景包括：运动人群、体力劳动者、亚健康及压力人群以及老年群体。目前该产品处于研发阶段，实验地点为郑州大学运动营养与健康研究中心，通过动物模型试验验证产品功效，为市场应用提供科学依据。

效益分析：目前项目处于研发阶段，研发经费 10 万元。

研发设备金额达 1000 万余元。预计产品的广泛使用将有助于缓解亚健康状态，提升运动人群、体力劳动者和亚健康人群的生活质量。提供安全有效的疲劳恢复方案，有助于减少过度疲劳导致的健康问题，降低医疗负担。

8、主动脉弓异常的超声诊断价值及临床应用

所属院系：第三临床医学院

成果简介：产前应用三血管气管切面、主动脉弓长轴切面和主动脉弓降部冠状切面三个立体正交切面，结合胎儿磁共振及遗传学检查综合分析主动脉弓异常。产后重点应用胸骨上窝长轴及短轴切面，观察主动脉弓及其分支的发育情况，可诊断相关主动脉弓异常。通过对比分析产前及产后超声心动图图像特征，结合患儿临床症状，总结超声诊断价值及扫查技巧。尤其是总结复杂主动脉弓异常（如永存第五主动脉弓、Berry 综合征、双主动脉弓等）超声心动图图像特征和诊断思路，拓宽了超声医师的诊断思维，进一步提高了复杂主动脉弓异常的超声诊断水平。为临床决策提供重要依据，有效降低主动脉弓异常围产儿的死亡率，提高我省出生人口质量。

应用情况：先天性心脏病是产前及产后筛查的难点和重点，主持参与开展多期心脏超声培训班及 V 谷传声等全国范围内多次授课，培养河南省乃至全国超声诊断医师，提高了超声医师对主动脉弓异常的超声诊断水平。同时在省内多家医院(济源市人民医院、禹州市妇幼保健院、汝州市妇幼保健院、荥阳市妇幼保健院、睢县妇幼保健院、息县妇幼保健院等)进行推广应用，通过开展心脏超声培训班、微信公众平台、疑难会诊及转诊，在河南省及周边地市形成了筛查、转诊和会诊的绿色通道，大大提高了主动脉弓异常的超声诊断水平。团队成员结合相关研究结果，申请了不同年度的河南省联合共建项目课题等，提升了科研团队的整体水平，对于产前超声诊断的发展起到积极推动作用。

效益分析：胎儿主动脉弓异常以往漏、误诊率较高，其产前诊断是一项非常具有挑战性的课题。本研究产前进行胎儿超声心动图专项检查，产后进行婴幼儿超声心动图检查，通过对比分析产前及产后超声心动图图像特征，结合患儿临床症状，总结超声诊断价值及扫查技巧，拓宽了超声医师的诊断思维，进一步提高了复杂主动脉弓异常的超声诊断水平，有效降低主动脉弓异常围产儿的死亡率，减轻家庭和社会的经济负担，提高我省出生人口质量，具有重要的临床价值和社会意义。团队成员结合相关研究结果，申请了不同年度的河南省联合共建项目课题等，提升了科研团队的整体水平，并取得了较显著的成果，对于超声诊断的发展起到积极推动作用。

9、河南省出生缺陷产前超声诊断转诊网络及技术平台的建立

所属院系：郑州大学第三临床学院

成果简介：负责制定及实施河南省早孕期免费超声筛查培训方案、操作规范、转诊流程、技术指导及质控等工作。制定及实施中孕期超声检查的培训方案、操作规范、带教及考核细则及标准；举办 30 期国家级及省级继续教育培训班；培养国家卫生健康委全国出生缺陷防治人才；培养河南省县级骨干超声医师；培养河南省产前超声诊断（筛查）医师；培养超声医学方向硕士研究生、超声医学科住培医师。开创多种条件，建立河南省出生缺陷产前超声转诊网络及技术平台，产前超声的督导、质控和管理工作充分，连续举办继续医学教育培训班、高质高量培训产前超声工作人员、发表相关论文达到领先水平，转诊会诊病例丰富，具有创新意义。

应用情况：与多个市、县、乡级医院建立会诊与转诊联系，包括焦作市妇幼保健院、睢县妇幼保健、汝州市妇幼保健院、禹州市妇幼保健院、安阳县妇幼保健院、柘城县妇幼保健院、巩义市妇幼保健院、濮阳市妇幼保健院、固始县妇幼保健院、荥阳市妇幼保健院等，每年转诊产前超声疑难病例约 3200 人，转诊病例包括复杂性先天性心脏病、中枢神经系统畸形、复杂性双胎并发症等，提高了复杂性出生缺陷的产前超声诊断水平。有专属的河南省妇幼健康管理平台进行民生实事线上质控，由专人负责河南省早孕期免费超声培训及基层督导工作，每月质控早孕期超声筛查病例约 2900 例，每年对基层医院进行线下督导 1 次，有效监管了河南省早孕期超声筛查质量。

效益分析：

社会效益：多次主办产前超声技术培训班，培训产筛产诊人员 6000 余人次；利用多种平台发布产前超声相关专业知识，累计关注超过 1 万人；有专人负责疑难病例的会诊及转诊，有效提高河南省产前超声诊断水平；有专属的河南省妇幼健康管理平台进行民生实事线上质控，由专人负责河南省民生实事 NT 技术培训及实地督导工作，有效监管了 NT 筛查，总体降低了河南省出生缺陷率，产生了良好的社会意义及间接经济意义。

产出：培养同等学力博士研究生 1 人，硕士研究生 14 人，超声医学科住培医师 21 名；发明实用新型专利 4 项，发表 JCR 二区文章 2 篇，JCR 四区文章 1 篇，中华文章 2 篇，核心文章 8 篇，其他文章 30 余篇，编写相关专著 12 部，具有良好的学术意义。

10、运动营养领域肽锌维B粉的研发及产业化

所属院系：体育学院（校本部）

成果简介：项目产品为“肽锌维 B 运动爱好者、健身人群、专业运动员、健康生活追求者、学生群体、体重管理人群以及户外运动及旅游爱好者设计的高端运动营养补充饮料。该产品的主要用途在于提供快速吸收的蛋白质、必要的维生素和矿物质，以支持肌肉修复、增强免疫力、提升能量水平和抗氧化能力。它的意义在于满足现代快节奏生活中人们对健康和活力的追求，同时为高强度运动后的身体恢复提供科学的营养支持，帮助用户优化体能表现并维护长期健康。通过这款产品，旨在推动健康生活方式的普及，并为特定消费群体提供定制化的营养解决方案。

应用情况：本项目所研发的产品，精准定位三大目标客户群体，旨在为各群体提供专业化、个性化的解决方案。运动爱好者和健身人群追求运动后快速恢复，需要易于吸收的蛋白质和微量营养素，适用于健身后和耐力运动恢复。专业运动员需要高密度营养以快速恢复体力，适用于训练后和比赛中。健康生活追求者偏好天然营养品，用于日常保健和抗疲劳。学生群体需要便捷能量补充，以支持学习和体力活动，特别是在压力大时。体重管理人群寻求高营养密度产品，以控制卡路里摄入，适用于体重管理和运动后。户外运动和旅游爱好者需要轻便的营养补充品，以快速补充体力，适用于户外活动和旅行。

效益分析：作为高端运动营养补充饮料，肽锌维 B 粉的主要盈利模式是通过直接销售产品给消费者获得收入。这包括线上电商平台和线下零售渠道的销售，以及与健身房、运动中心等专业场所的合作销售。公司注册资本 300 万元，实缴 110 万元，目前尚无销售。预计未来第三年主营成本 245 万元，营业收入 660 万。

11、一种高抗氧化活性豆芽

所属院系：生命科学学院

成果简介：豆芽是豆科植物的种子浸水萌发后的产品。豆芽除含有丰富的蛋白质、氨基酸、脂类和膳食纤维等营养成分外，还含有维生素 C、黄酮、多酚等活性组分，具有一定的保健功能。本项目提供一种高抗氧化活性豆芽的生产方法。通过该方法处理后可得到高抗氧化活性豆芽成品。该方法的优点在于在豆种萌芽时，采用食品级还原剂浸泡或采用紫外线照射或采用控温方法进行处理，简便实用，易于掌握，且无有害物质残留，得到的豆芽具有较高的抗氧化活性，具有很好的保健功效，可用于保健食品原料。

应用情况：自由基是人体内氧化过程中产生的具有不成对电子的原子或基团，可损害机体的组织和细胞，进而导致疾病和机体衰老。清除多余的自由基有利于某些疾病的预防和治疗。抗氧化保健食品可调节机体氧自由基系统的平衡，减少机体氧化损伤，从而达到防御疾病、延缓衰老的目的。

高抗氧化活性豆芽的生产主要应用于抗氧化功能性食品。

该产品能应用于直接食用的预制菜食品，如蔬菜沙拉、各种汤品，也可以开发为各种功能性休闲食品，如通过特殊的加工工艺，将豆芽脱水制成脆片，类似于薯片一样的休闲食品。

效益分析：高抗氧化活性豆芽的生产经济投入低、产出高，能够直接为企业带来较大经济效益。并且高抗氧化活性豆芽有助于调节机体氧自由基系统的平衡，减少机体氧化损伤，从而达到防御疾病、延缓衰老的目的，间接为社会节约了大量的医疗资源和成本，从而带来社会效益。

12、两翼并举协同提升家庭养育质量研究

所属院系：教育学院

成果简介：

功能用途：本成果通过两翼并举，提升青少年的心理健康水平及父母的养育能力，系统解决父母养育难题。技术指标: 两翼指的是青少年线上心理健康自助系统与父母养育能力提升训练营系统。青少年线上心理健康自助系统依托于微信小程序，用户每日通过微信接受正念训练、心理学知识学习和练习，逐渐改善心理健康状况。本系统的用户对象为青少年，由情绪探索、自我接纳及积极行动三个训练营组成，每个训练营持续 21 天，共 63 天，每日训练时间20 分钟，用户可随时随地通过手机完成训练。父母养育能力提升训练营的用户对象为父母，由家庭功能测评、父母课堂、正念训练、冰山深潜练习和陪伴指导五个模块组成。通过家庭功能测评探测父母养育中的错误和不足之处；通过父母课堂向家长传授科学的育儿理念、沟通技巧和相处之道；通过正念训练改善父母养育中频繁出现的愤怒、焦虑、无助、失望等负性情绪；通过冰山深潜练习挖掘父母错误教养方式潜意识中的信息；通过咨询师一对一陪伴，解决父母每日养育中出现的困扰，一步步帮助父母从养育泥潭中走出来。

技术创新点与优势: 相对于线下心理咨询与辅导，线上心理健康自助系统更经济、更方便、更有效。父母养育提升训练营融合了心理测量、心理教育、心理治疗等多种干预手段，效率更高。

应用情况：

应用场景: 有内化和外化问题的青少年的心理健康干预；父母养育能力提升。

应用合作情况: 暂未和其他单位或个人合作进行融资与市场推广。

转化情况：本项目所有模块科研开发与上线工作已经全部完成，正在小规模推广试验阶段。

效益分析：

社会效益：当前青少年心理问题高发，抑郁、焦虑、强迫呈逐年上升趋势，严重影响了青少年及其家长的生活质量。中国科学院心理研究所 2023 年发布的《中国国民心理健康调查》蓝皮书显示，高中生中抑郁的比例达到了 40%，初中生中抑郁比例 30%，小学生中抑郁比例也在 20% 左右。教育部对心理健康工作格外重视，要求全国中小学设置心理健康中心，配备专职教师，定期开展心理健康筛查、回访、咨询辅导和干预。这些工作有力遏制了心理健康恶化的趋势。不过，由于这些措施多是事后干预，心理问题仍然处于高位。本项目开发的青少年在线心理健康自助系统，着眼于预防，方便经济可行。如果各地市教育行政部门采购本产品并投入使用，将极大改善青少年的心理健康状况，减少极端事件的发生。

经济效益：权威调查显示，当前青少年厌学比例达 70%以上，全国近 2/3 家庭需要普及家庭教育基本知识。当前，青少年厌学、休学、手机成瘾、黑白颠倒、叛逆等问题折磨着许多父母，迫切需要系统的心理干预，益严峻的冲突。本项目试验结果良好，已经帮助一些家庭逐步改善了养育功能，推广到市场一定会有较大的经济效益。

13、《礼遇郑大，豫见文创》系列旅游文创产品

所属院系：管理学院

成果简介：

功能用途：文创产品传播文化、增强认同感，兼具纪念意义与实用性，提升生活品质，促进情感交流。技术指标：涵盖创意度、艺术性、文化内涵、实用性、工艺、市场影响力及可持续性，综合评估产品独特性与发展潜力。

创新点与优势：本项目通过深入挖掘郑州大学、郑大管院的文化内涵，结合河南省的地域特色文化元素，运用创意设计手法，分别针对管院发展、郑大旅游纪念礼品需求以及中华优秀传统文化弘扬三个赛道设计了一系列的文创产品。不仅填补了融合文化内涵与现代设计产品以及个性化文创产品需求的空白，而且具有深厚的历史和文化底蕴，设计独特且创新，能够满足管院师生、校友以及来河南旅游游客的不同需求，展现出广阔的市场前景和发展潜力。

应用情况：

功能用途：文创产品传播文化、增强认同感，兼具纪念意义与实用性，提升生活品质，促进情感交流。

技术指标：涵盖创意度、艺术性、文化内涵、实用性、工艺、市场影响力及可持续性，综合评估产品独特性与发展潜力。

创新点与优势：本项目通过深入挖掘郑州大学、郑大管院的文化内涵，结合河南省的地域特色文化元素，运用创意设计手法，分别针对管院发展、郑大旅游纪念礼品需求以及中华优秀传统文化弘扬三个赛道设计了一系列的文创产品。不仅填补了融合文化内涵与现代设计产品以及个性化文创产品需求的空白，而且具有深厚的历史和文化底蕴，设计独特且创新，能够满足管院师生、校友以及来河南旅游游客的不同需求，展现出广阔的市场前景和发展潜力。

效益分析：经济效益方面，文创产品市场潜力巨大，能够满足消费者个性化需求，带动相关产业链发展，推动经济增长。

社会效益方面，文创产品有助于传承和弘扬传统文化，提升社会文明程度，促进文化交流，同时创造就业机会和创业机会，为社会稳定和繁荣做出贡献。投入产出分析方面，文创产品的投入包括设计成本、生产成本和营销成本等，产出则主要体现在销售收入和品牌影响力的提升上。文创产品的投入产出比是衡量其经济效益和运营效率的关键指标。通过优化设计流程、降低生产成本、提高营销效率等方式，可以提升文创产品的投入产出比，实现可持续发展。因此，在文创产品的开发和推广过程中，应注重投入产出分析，确保产品的经济效益和社会效益最大化。

14、用于临床技能培训的联合鼻内镜术腔模拟物的个体化 3D 打印鼻腔鼻窦颅底模型

所属院系：第一临床医学院

成果简介：目前，住院医师的鼻内镜基本操作培训多借助接受全麻手术的患者进行。然而，在手术中进行教学可能导致手术时间延长以及并发症增加等潜在的伦理问题；并且受时间场地等条件限制，不易进行客观反馈及系统化的评价。为此，本项目应用食品级海藻酸钠等材料制作鼻内镜手术的术腔填塞物和分泌物等模拟物，通过仿真性和实用性检验后，再以术腔模拟物配合 3D 打印鼻腔鼻窦颅底模型，进行鼻内镜基本操作训练，并应用客观结构化技能评价工具对培训前后的表现进行评估。本项目的创新点与优势：建立个体化的 3D 模型，有效帮助住院医师将模拟条件下掌握的鼻内镜操作技能应用于临床实践，有助于减少临床培训中的不良事件，以及今后建立更加规范的技能考核方法。

应用情况：鼻内镜操作技术应针对不同层次医师的需求和执业环境，采取个体化的培训方式，使每位医师获得适合自身的临床技能进步。本项目可优化模拟训练条件，为鼻内镜初学者提供除尸头之外更多可供选择的方法和训练机会、加速学习曲线的上升。我们的数据表明：术腔分泌物和填塞物模拟物仿真性与实用性检验满意，能够有效帮助住院医师将模拟条件下掌握的鼻内镜基本操作技能应用于临床实践，对减少住院医师鼻内镜基本功培训中的不良事件，以及今后建立更加合理规范的技能考核方法有重要作用。目前已在郑州大学第一附属医院鼻科及部分县级医院应用。目前国内尚无术腔模拟物的同类产品，项目进一步推广转化后，可在全国各级医院及医学院校推广应用。

效益分析：本研究团队自主研发的 3D 打印机均在 1 天内分别完成鼻腔模型和鼻窦模型的打印任务，打印头未发生堵头情况。完成 3D 鼻腔模型的鼻腔组件打印共计 13 小时，消耗 TPU 材料 216 克；头颅部分耗时 21 小时，消耗 PLA 材料 635 克。完成 3D 鼻窦模型的鼻窦组件打印共计 13 小时，消耗 TPU 材料 260 克；头颅部分耗时 21 小时，消耗 PLA 材料 620 克。按照市场价格 TPU 材料 250 元/kg，PLA 材料 50元/kg 计算，鼻腔模型耗材成本 86 元，鼻窦模型耗材成本 96元。食品级海藻酸钠等材料制作鼻内镜手术的术腔填塞物和分泌物等模拟物每人次用量 100ml，耗材价格 100 元以内。耗材易于获取，成本价格低。经过转化形成套装后可上市出售，目前其他临床专业每个模型 2000-3000 元，有良好的经济效益。