

河南省职业教育教学成果奖 附件材料

成果名称 标准研制·项目驱动：市域产教联合体
建设路径研究与实践

第一完成单位 平顶山工业职业技术学院

主要完成人 李树伟、张璐、吴爽、信熙卿、李彩芳、
吴济民、姚远、吴延昌、罗忆涵、乔雯雯、
高先明、王焱、尹东阳、冯亚鹏、赵亮

推荐序号 0501

附件目录：

- 一、《教学成果总结报告》（附查新查重证明）。
- 二、国家级和省级教学项目。
- 三、国家级和省级科研项目。
- 四、教学成果校外推广应用及效果证明材料。
- 五、教育教学类论文、论著。
- 六、省级及以上新闻媒体报道。
- 七、成果及主要成员获得奖励及荣誉。
- 八、教材成果。

国家级和省级科研项目

序号	获奖名称	级别	日期	页码
1	河南省高等学校重点科研项目： 新型己二酸结晶工艺及装备的优化研究	省级	2023.04	1
2	河南省高等学校重点科研项目： 助力香菇产业集群高质量发展的智慧香菇 平台开发与应用探究	省级	2026.01	2
3	河南省高等学校重点科研项目： 面向大数据技术的职业教育课程体系动态 调整模型构建研究	省级	2024.12	3
4	河南省化工学会鉴定成果： 己二酸结晶工艺及装备优化研究	省级	2022.11	4
5	河南省化工学会鉴定成果： 尼龙化工智慧化仿真工厂系统集成开发与应用	省级	2022.11	14

1. 河南省高等学校重点科研项目：新型己二酸结晶工艺及装备的优化研究

河南省高等学校重点科研项目结项证书

豫教科技【2023】0471号

该项目提交的研究资料完整，结项报告系统详实，经审查符合结项要求，准予结项。

河南省教育厅
2023年04月12日
科研管理专用章

项目名称：新型己二酸结晶工艺及装备的优化研究			
立项时间：2020年09月04日			
项目编号：21B530006			
承担单位：平顶山工业职业技术学院			
项目负责人：吴济民			
项目参加者（共13名）：			
排序	姓名	性别	单位
2	张璐	2	平顶山工业职业技术学院
3	金保国	1	河南神马尼龙化工有限责任公司
4	李渊博	1	河南神马尼龙化工有限责任公司
5	信熙卿	2	平顶山工业职业技术学院
6	陈宇	2	平顶山工业职业技术学院
7	张炜鹏	1	河南神马尼龙化工有限责任公司
8	魏白	2	中国平煤神马集团尼龙科技有限公司
9	赵振忠	1	河南神马尼龙化工有限责任公司
10	朱海龙	1	平顶山工业职业技术学院
11	张红润	2	平顶山工业职业技术学院
12	张岩	1	平顶山工业职业技术学院
13	姚远	2	平顶山工业职业技术学院
结项等级：合格			

2.河南省高等学校重点科研项目：助力香菇产业集群高质量发展的智慧香菇平台开发与应用探究

河南省高等学校重点科研项目结项证书

豫教科技【2026】0203号

该项目提交的研究资料完整，结项报告系统详实，经审查符合结项要求，准予结项。

河南省教育厅
2026年01月28日
科研管理专用章

项目名称：助力香菇产业集群高质量发展的智慧香菇平台开发与应用探究
立项时间：2023年10月28日
项目编号：24B520028
承担单位：南阳职业学院
项目负责人：吴爽
项目参加者（共8名）：

排序	姓名	性别	单位
2	胡五音	男	南阳职业学院
3	王玉君	男	南阳职业学院
4	刘洋	男	南阳师范学院
5	郭莹飞	女	南阳职业学院
6	闫奕	男	南阳职业学院
7	李永可	男	新疆农业大学
8	何云龙	男	深圳市领存技术有限公司
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-

结项等级：合格

3.河南省高等学校重点科研项目：面向大数据技术的职业教育课程体系动态调整模型构建研究

河南省高等学校重点科研项目结项证书

豫教科技【2024】1382号

该项目提交的研究资料完整，结项报告系统详实，经审查符合结项要求，准予结项。



项目名称：面向大数据技术的职业教育课程体系动态调整模型构建研究
 立项时间：2021年10月27日
 项目编号：22B880024
 承担单位：南阳职业学院
 项目负责人：余晓峰
 项目参加者（共7名）：

排序	姓名	性别	单位
2	李通	1	南阳职业学院
3	吴爽	2	南阳职业学院
4	余晓峰	1	南阳职业学院
5	陈昕	2	南阳幼儿师范学院
6	张桂琳	2	齐河县科学技术局
7	时鹏飞	1	河南智游臻龙教育科技有限公司
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-

结项等级：合格

4. 河南省化工学会鉴定成果：己二酸结晶工艺及装备优化研究

证书编号：

2	0	2	2	4	1	H	G	0	0	3	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

科学技术成果评价证书

豫化工会（评）字[2022]第 033 号

成果名称：己二酸结晶工艺及装备优化研究

成果类型：技术开发类

完成单位：平顶山工业职业技术学院

委托评价单位：平顶山工业职业技术学院

委托日期：2022年11月25日

评价形式：会议

评价机构：河南省化工学会（盖章）

评价完成日期：2022年11月30日

中华人民共和国科学技术部

二〇〇九年制

成果名称	己二酸结晶工艺及装备优化研究					
项目来源	河南省教育厅高等学校重点科研项目计划 21B53006					
委托方	名称	平顶山工业职业技术学院				
	地址	河南省平顶山市黄河路 81 号平顶山工业职业技术学院尼龙化工学院				
	负责人	张璐	电话	13783232212	传真	
	联系人	陈宇	电话	15837565230	邮编	467000
	电子信箱	275029764@qq.com				
评价机构	名称	河南省化工学会				
	地址	郑州市科学大道 100 号				
	负责人	任保增	电话	67781806	传真	67781267
	联系人	李涛	电话	67781267	邮编	450001
	电子信箱	hnhgzh@126.com				
委托评价要求方式						
会议						
评价基本过程陈述						
<p>2022 年 11 月 30 日，受平顶山工业职业技术学院委托，河南省化工学会组织专家在郑州对平顶山工业职业技术学院完成的“己二酸结晶工艺及装备优化研究”项目进行科技成果评价，专家组审阅了评价资料，听取了项目完成单位的汇报，专家组对项目进行了充分审查论证，给项目做出了科学严谨的评价结论并提出了合理的意见和建议。</p>						

科技成果简要技术说明及主要技术经济指标

己二酸作为尼龙 66 中间体之一，同时也是聚氨酯产品的重要原材料，在尼龙产业中发挥着举足轻重的作用。己二酸作为一种重要的化工原料，广泛应用于生产工程塑料和可降解塑料 PBAT 等。近年来，我国尼龙工程塑料需求飞速增长，高档尼龙工程塑料的未来发展前景巨大，但由于国内尼龙 66 供应短缺，只能依赖进口尼龙 66 切片的形式来满足市场需求，严重制约尼龙工程塑料产业发展。伴随尼龙 66、PBAT 即将到来的快速发展期，势必带动己二酸需求量的增加，而企业在提高产能，降低成本中还存在一些问题，具体如下：

- 1、河南神马尼龙化工有限责任公司化工二厂，己二酸的结晶器内壁上会因结晶而形成结疤，结疤的形成不仅影响结晶效果，而且还会影响甚至损坏搅拌器，目前企业是通过每两个月停车一次的方式暂时缓解这种状况。
- 2、己二酸成品结块，给下游产品生产带来不便，影响下游产品质量及企业效益。
- 3、己二酸生产工艺的尾气中会产生氮氧化物（一氧化氮、二氧化氮），每生产 1 吨的己二酸大约会产生 0.06 吨的氮氧化物气体，对大气环境造成严重破坏。
- 4、己二酸晶体的分离中使用的离心机要求进口物料固含量 40%，出口固含量 90%。而实际运行中出口固含量最高只能达到 75%~80%，出口硝酸含量、母液中己二酸含量超出指标，不能满足生产需求。另外该离心机在运行中震动也较大，增大人员劳动强度和设备维修频次。

本项目针对以上工艺中存在的问题，采用技术方案如下：

- 1、在己二酸结晶器的壁面冲洗管线上，增加一条低压蒸汽管线，必要时将低压蒸汽引入结晶器室内，可在最短时间内溶解己二酸结晶；通过搅拌器电机增加变频器的方式，降低搅拌转速，同时增大搅拌叶轮直径至 400 mm，搅拌长度调整至 2110 mm，解决溢流不畅的现象；增加己二酸第一结晶器的容积，并在第一结晶器前增加一个三室的结晶器，让结晶负荷更均衡。
- 2、在己二酸产品的干燥除水阶段，选用立式高效除雾器，提高干燥流化床的除水能力，大大降低出料含水率，同时增加己二酸冷却流化床，成功降低了己二酸装置成品的温度。
- 3、设计一套降低己二酸结晶器废水总氮的装置，包括亚硝气吸收塔、结晶器硝酸回收罐，以及通过管路依次连接的硝酸储罐、己二酸反应器、己二酸溶液储罐和己二酸结晶器，大大降低了己二酸结晶器生产废水中的总氮含量。
- 4、离心机主要用于分离悬浮液中的己二酸固体颗粒与液体，达到提纯己二酸的目的，更换此离心机为 P100 型离心机（由瑞士福莱姆生产），一台替代现在的两台，保证装置的稳定运行。

创新点：

- 1、通过对现有结晶器的改造，将现结晶器 D210 由 9 个隔室改造为 12 个隔室，增加结晶器的容积，延长己二酸晶体的成长过程，提高了己二酸晶体的颗粒度，有效的避免己二酸晶体在结晶器内壁形成大的疤块，从而延长结晶器的运行周期，达到提高装置产能的目的。
- 2、改造干燥流化床系统，大幅降低出料含水量，产品质量全部达到 T 级以上水平，水分均值 0.16%。新增粉体冷却流化床系统，成品温度由原来 60℃ 降低 30℃ 以下。
- 3、在己二酸行业首次实现了一台结晶器配置两套独立的真空系统的改造，结晶器前四室真空度由液环真空泵调节，后八室真空度由喷射泵调节。这样将结晶器前四室高浓度亚硝气单独回收，送入亚硝气吸收塔，进行硝酸回收，降低硝酸的单耗；同时因为高浓度亚硝气的回收利用，有效降低了结晶器生产废水的 COD 指标，将 COD 降至 50mg/L 以下。

主要技术经济指标：

- 1、将结晶器移动溶解次数由 7 天一次，延长至 30 天一次，将 1#己二酸/成盐装置清疤周期由 2 个月一次延长至 3 个月一次，从而达到全年增产成盐 2142T（折百）；
- 2、流化床系统改造投用后，每吨己二酸成本价（水、电、气）新增 5 元，年新增成本：15 万吨*5=75 万元。年新增利润：550-8.66-56.2-75=410.14 万元。新增税收为销售额 13%（增值税），即 550 万元/1.13*13%=63.3 万元；
- 3、通过结晶器改造，将结晶器生产废水的 COD 指标降至 50mg/l 以下，减少污水处理厂的压力；
- 4、离心机更换为瑞士福莱姆公司设备后，1#己二酸/成盐装置不再进行降负荷检修离心机，全年增产成盐 945T（折百）；结晶器技术改造花费资金 185 万元，设备投用后，结晶器结晶负荷由 42 t / h 提升至 48 t / h，氧化负荷由 5.3 t / h 提升至 6.05 t / h，总计全年为公司增加成盐产量 3087T，增加销售收入 4599.6 万元。

主要文件和技术资料目录和来源

- 一、 科技成果评价委托协议；
 - 二、 科技成果评价申请表；
 - 三、 开题报告；
 - 四、 实验报告；
 - 五、 工业性实验报告；
 - 六、 研究报告—己二酸结晶工艺及装备优化研究—平顶山工业职业技术学院；
 - 七、 科技查新报告—教育部科技查新工作站（Z16）；
 - 八、 效益分析报告；
 - 九、 应用证明—河南神马尼龙化工有限责任公司；
 - 十、 专利授权与学术论文：
 - 一种降低己二酸结晶器废水总氮的装置 CN210885875U
 - 一种用于己二酸生产过程的密封水稳压系统 ZL 2018 2 0693024.3
 - 一种化学化工类实验废气处理装置 ZL2022 2 0575775.1
 - 一种高效化工污水处理装置 ZL201921860310.5
 - 一种化工管运输装置 ZL202121872026.7
- 代世磊, 华东旭, 李渊博. 己二酸结晶系统扩容的设计与优化. 河南化工, 2021, 38(6): 47-48
- 李渊博, 代世磊. 己二酸生产系统结晶点检测装置优化改进, 河南化工, 2020, 37(1): 52-53
- 李渊博, 余峰, 蒋珂. 己二酸结晶器搅拌密封水的回收利用. 河南化工, 2017, 34(2): 38-40

备注:

综合评分与评价结论

综合评分：90.38

综合评价结论：

2022年11月30日，河南省化工学会组织专家对平顶山工业职业技术学院完成的“己二酸结晶工艺及装备优化研究”项目进行科技成果评价，专家组审阅了评价资料，听取了项目完成单位的汇报，经质疑和讨论，形成如下评价意见：

1. 提供的技术资料基本齐全，符合评价要求。

2. 该项目针对环己醇硝酸氧化制备己二酸传统生产工艺结晶系统存在的己二酸结晶器内壁结疤、产品结块等问题，对己二酸结晶工艺及装备进行了优化。研究了结晶系统蒸发室内部及溢流管附着己二酸结晶的形成因素，采用结晶系统扩容、搅拌器及转速优化等措施，延长了物料在结晶器内的停留时间，使各结晶室的结晶负荷更加均衡，实现了结晶系统稳定运行；剖析了己二酸成品易结块和发生重结晶的原因，通过真空系统控制结晶器的压力、调节蒸发室内的温度，延长己二酸粉料在干燥流化床内干燥段停留时间，有效减少了产品的含水量，避免产品结块。

3. 经72小时在线考核查定验证，己二酸生产装置结晶系统生产能力、产品质量、环保指标等，均达到设计要求。

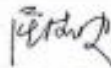
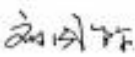
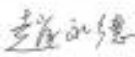

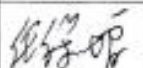
4. 经河南神马尼龙化工有限责任公司工业性试验生产应用表明，效果良好，达到了预期目标，经济和社会效益显著。

综上所述，该项目在己二酸结晶工艺及装备优化方面有创新，达到国内领先水平。

评价专家组组长（签字）：



2022年11月30日

评价咨询专家名单					
姓名	工作单位	职称	从事专业	联系电话	签字
屈凌波	郑州大学	教授	精细化工	13607693784	
刘国际	河南省化工学会	教授	化工工艺	13503718332	
赵永德	河南省科学院化学研究所	研究员	有机合成	13803711549	
王宏力	河南省化工研究所	教授级高工	材料化工	13607649382	
任保增	郑州大学	教授	化学工程	13803846110	
评价指标和评分 (技术开发类)					
技术创新程度 (25%)				90.2	
技术经济指标的先进程度 (20%)				90.4	
技术难度和复杂程度 (10%)				90.4	
技术重现性和成熟度 (15%)				90.2	
技术创新对推动行业科技进步和提高市场竞争能力的作用 (10%)				90.6	
经济或社会效益 (20%)				90.6	
评分结果				90.38	

评 价 机 构 意 见

同意专家组评价意见

评价负责人（签字）：任保增（盖章）

2022年11月30日

评 价 机 构 声 明

我单位依据《中华人民共和国科学技术进步法》、《中华人民共和国促进科技成果转化法》、科学技术部《科学技术评价办法（试行）》、《科技评估管理暂行办法》、《科技成果评价试点暂行办法》和《河南省化工学会科技成果评价试点暂行办法（试行）》的有关规定和要求，秉承客观、公正、独立的原则，聘请同行专家对该项科技成果进行了评价。评价结论以客观事实为依据，评价过程不存在任何违反上述有关法律法规规定的情形。

我单位承诺对依据委托方提供的技术资料所做出的科技成果评价结论的客观性、真实性和准确性负责，将严格按照上述有关规定和要求，认真履行作为评价机构的义务并承担相应的责任。

科技成果评价结论不具有行政效能，仅属咨询性意见。依据评价结论做出的决策行为，其后果由行为决策者承担。



2022年11月30日

《己二酸结晶工艺及装备优化研究》科技成果完成单位情况

序号	完成单位名称	邮政编码	详细地址	联系人	联系电话
1	平顶山工业职业技术学院	467000	平顶山湛河区黄河路81号	张璐	13783232212

《己二酸结晶工艺及装备优化研究》主要完成人员名单

序号	姓名	性别	出生年月	技术职称	文化程度	工作单位	对成果创造性贡献
1	张 璐	女	1982.9	副教授	硕士	平顶山工业职业技术学院	主持、总体研发
2	陈 宇	女	1987.1	讲师	硕士	平顶山工业职业技术学院	工艺、研究
3	李彩芳	女	1984.3	讲师	硕士	平顶山工业职业技术学院	实验、研发
4	信照卿	女	1982.7	讲师	硕士	平顶山工业职业技术学院	文献、检测
5	郑 扬	男	1983.6	讲师	硕士	平顶山工业职业技术学院	实验
6	胡莹莹	女	1984.7	工程师	硕士	平顶山工业职业技术学院	工业实验
7	吴济民	男	1972.8	教授、高工	本科	平顶山工业职业技术学院	工艺研究、指导
8	魏 白	女	1989.10	助工	硕士	中国平煤神马集团尼龙科技公司	安全、实验
9	尹东阳	男	1988.9	助教	硕士	平顶山工业职业技术学院	文献、检测
10	罗亿涵	女	1995.12	助教	硕士	平顶山工业职业技术学院	实验
11	金保国	男	1973.3	高工	本科	河南神马尼龙化工有限责任公司	工业实验
12	刘 洁	女	1986.7	助教	硕士	平顶山工业职业技术学院	文献
13	李渊博	男	1985.11	工程师	本科	河南神马尼龙化工有限责任公司	工艺、工业实验

5.河南省化工学会鉴定成果：尼龙化工智慧化仿真工厂系统集成开发与应用

证书编号：

2	0	2	2	4	1	H	G	0	0	3	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

科学技术成果评价证书

豫化工会（评）字[2022]第035号

成果名称：尼龙化工智慧化仿真工厂系统集成开发与应用

成果类型：技术开发类

完成单位：平顶山工业职业技术学院

委托评价单位：平顶山工业职业技术学院

委托日期：2022年11月30日

评价形式：会议

评价机构：河南省化工学会（盖章）

评价完成日期：2022年11月30日

中华人民共和国科学技术部

二〇〇九年制

综合评分与评价结论

综合评分：89.91

综合评价结论：

2022年11月30日，河南省化工学会组织专家对平顶山工业职业技术学院等单位完成的“尼龙化工智慧化仿真工厂系统集成开发与应用”项目进行科技成果评价，专家组审阅了评价资料，听取了项目完成单位的汇报，经质疑和讨论，形成如下评价意见：

1. 提供的技术资料基本齐全，符合评价要求。

2. 该项目通过尼龙化工智慧化工厂集成创新中心的建设，以学生为中心、以服务化工产业发展为宗旨，立足应用化工技术专业群，打造“三分厂+三中心”的智慧化场景，建立了甲醇、甲苯、环己酮三个典型的虚拟实训工厂，三个智能控制中心，开发了相关工艺过程的训练活页式作为技能训练资源，涵盖的教学点700多个的实践教学课程体系。

3. 该项目一年来完成企业员工培训和技能鉴定达700多人次、危化从业人员和化工专业大学生的安全技能考核和取证工作近600人次，培训效果良好，经济和社会效益显著。

综上所述，该项目在尼龙化工智慧化工厂开发和集成创新应用方面有创新，达到国内领先水平。



评价专家组组长（签字）：

2022年11月30日

《尼龙化工智慧化仿真工厂系统集成开发与应用》主要完成人员名单

序号	姓名	性别	出生年月	技术职称	文化程度	工作单位	对成果创造性贡献
1	吴济民	男	1972.8	教授、高工	本科	平顶山工业职业技术学院	主持、研究
2	辛辉	男	1983.1	讲师	本科	平顶山工业职业技术学院	研究开发
3	赵璐琪	女	1988-12	讲师	硕士	平顶山工业职业技术学院	文献、实验
4	张岩	男	1988.7	讲师	本科	平顶山工业职业技术学院	工艺研究
5	司爱丽	女	1983.9	讲师	本科	平顶山工业职业技术学院	实验
6	李旭方	男	1990.9	助教	硕士	平顶山工业职业技术学院	实验
7	马晶晶	女	1993.7	助教	硕士	平顶山工业职业技术学院	文献、检测
8	乔雯雯	女	1995.3	助教	硕士	平顶山工业职业技术学院	检测
9	张少栋	男	1992.9	助教	硕士	平顶山工业职业技术学院	安全
10	任笑笑	女	1992.8	助教	硕士	平顶山工业职业技术学院	环保
11	魏白	女	1988.10	助工	硕士	中国平煤神马集团尼龙科技公司	安全、实验
12	于新功	男	1972.5	高工	本科	河南首恒新材料有限公司	工业实验