

公示

根据《云南省科学技术奖励办法》（云南省人民政府令第224号）和《云南省科技厅关于印发云南省科学技术奖励实施细则的通知》（云科规〔2022〕12号）的要求，现对我公司申报的2025年度云南省科技奖励项目（项目名称：严苛工况下泵装置能效提升及智能运维关键技术与应用）予以公示（见附件）。公示自2025年4月23日起至2025年4月29日（公示期7天），在公示期内，如有异议，请以书面形式向学校科技处重大办提出。书面异议材料应当签署真实姓名或加盖单位公章，并注明联系方式，否则不予受理。

联系人：赵玲玲 联系电话：18206817471

通讯地址：昆明经济技术开发区信息产业基地拓翔路
208号

昆明嘉和科技股份有限公司



附件：项目公示内容

“严苛工况下泵装置能效提升及智能运维关键技术与应用”项目 公示内容

一、项目基本情况

项目名称：严苛工况下泵装置能效提升及智能运维关键技术与应用

完成人：张帆、骆寅、洪秋虹、陈轲、袁寿其、祝路峰、洪锋、顾延东、李文进、
曹建春、陈兴、罗骏峰、李国辉

完成单位：昆明嘉和科技股份有限公司、江苏大学、常州工学院、昆明嘉和智慧
科技有限公司、昆明理工大学、三峡大学、扬州大学、云南流体规划
研究院有限公司、中煤陕西能源化工集团有限公司

提名者：昆明经济技术开发区管理委员会

提名等级：云南省科学技术进步奖一等奖

二、项目简介

随着“工业 4.0”时代的到来，泵装置作为工业流体输送的关键设备，其能效提升和智能运维成为行业发展的迫切需求。然而，在高温、高压及强腐蚀介质等苛刻条件下，传统泵装置面临如下 3 个方面难题：（1）严苛工况下泵效率低，快速高效定制化工泵难度大；（2）高温、高压、强腐蚀介质介质输送时，泵可靠性差；（3）机组能耗损失大，故障预警和远程监控能力不足，缺乏智慧运维系统。上述问题不可避免地制约了我国石油化工领域泵装置的国产化建设及产业升级。随着我国“碳达峰/碳中和”战略的实施，石化行业作为减碳增效重点领域，解决低碳、可靠化工泵设计开发的“卡脖子”问题迫在眉睫。

为突破国外在高端化工泵领域的技术垄断，推动其国产化进程，本项目在多项国家及省部级科研项目的支持下，依托江苏大学国家水泵及系统工程技术研究中心和云南省特种工业泵工程技术研究中心，开展了长达十余年的技术攻关。通过产学研协同创新，团队对化工泵的高效节能设计、运行可靠性、智慧运维系统和故障状态诊断等核心技术进行了系统性研究，并成功实现成果转化，主要技术指标达到了国际先进水平。

项目主要科技创新如下：（1）提出了捕捉多维特征旋涡的流动诊断方法，构建了基于神经网络的泵智能优化设计平台，实现了严苛工况下化工泵快速高效定制；（2）自主研发了新型优良抗热膨胀特性的合金材料，提出了新型液下泵双轴承支撑结构，解决了高温高压强腐蚀工况下泵寿命短、可靠性差的难题；（3）

构建了基于物联网技术的泵机组设备节能运行系统，提出了泵智慧系统“六合一”节能控制技术，从源头上攻克了泵能效优化的关键技术；（4）获得基于循环平稳理论的泵故障诊断方法，解决了噪声信号导致的诊断准确性问题，构建了设备在线实时状态在线监测、远程故障分析及预警平台，降低了非计划性停机损失及安全隐患。

本项目主要技术指标经专家鉴定达到国际先进水平，项目组获直接相关的国家授权发明专利 11 件，实用新型专利 3 件，间接相关专利 18 件；参与制定国家标准 1 部（GB19762-2025）；发表高水平学术论文 54 篇。成功开发了 JHB 高效智能高温浓硫酸液下泵、JHFZ-V 低压煤浆泵、JHA 电解液泵等 24 款新型高效绿色节能、高可靠性化工泵，并在中国石油天然气股份有限公司锦西石化 2.4 万吨/年废酸再生装置中的干燥塔循环泵、一吸塔循环酸泵国产化改造项目中成功替代了国外进口泵，有效解决了化工泵装备国产化替代的“卡脖子”难题。同时，在云天化股份硫酸装置干燥循环酸泵、二吸泵节能改造项目中实现了节能 48%；JHB 高效智能高温浓硫酸液下泵作为中国首家将替代国际品牌超高温浓硫酸泵出口至俄罗斯并成功在客户现场运用，助力高质量共建“一带一路”倡议。目前已为 100 多家客户提供了 1000 余台高效智能泵，实现平均节电率 25.6%，累计节电量至少 18720 万 kWh/年，节约二氧化碳至少 14 万吨/年，年节约电费达 9360 万元。运行数据采集的设备数量达 10281 台（套），接入测试数据 20558 点，应用于 486 家行业客户，实现现场设备无人值守，降低了人工巡检成本和巡检安全风险，并通过智能预警提示，减少突发性停机，降低了非计划性停机带来的损失。在严苛工况下运行时，泵装置能效提升与智能运维技术的结合，显著降低能耗和系统作业成本，提高系统安全性和管理效率，为提高我国能源生产安全，推动工业强国和制造业高质量发展做出了重要贡献。据公司近三年财务统计，累计新增销售额 12.06 亿元，新增利润 1.19 亿元，新增税收 3716.95 万元。

三、完成人及完成单位对项目的贡献情况

（一）完成人情况

第 1 候选人：张帆

项目总负责人，云南省委组织部引进科技副总，兼任昆明嘉和科技股份有限公司总工程师，对高效高可靠性化工泵进行了长期、系统的研究和推广应用。提

出了化工泵不稳定流动旋涡诊断方法，构建泵设计优化和状态诊断的平台，授权相关发明专利 6 件，发表与项目相关高水平论文 16 篇。

第 2 候选人：骆寅

项目技术负责人，主要负责泵机组设备节能运行系统和故障诊断方法的研发。授权发明专利 6 件，发表高水平论文 8 篇

第 3 候选人：洪秋虹

昆明嘉和科技股份有限公司总经理，主要负责高效高可靠性技术成果的转化和耐磨耐腐材料的开发，成功地研制出浓硫酸液下泵、低压煤浆泵、电解液泵等多款新型化工泵，并领导公司向市场推广应用，授权软件专著 1 件

第 4 候选人：陈轲

主要技术研发人员，对化工泵旋涡诊断方法进行了深入研究，提出了多维度旋涡捕捉方法。主要负责技术转化和产品开发，授权 3 件发明专利，发表与项目直接相关高水平论文 6 篇。

第 5 候选人：袁寿其

项目技术指导，协调实施项目开展，长期从事高可靠性离心泵的研究。创建了适用于叶片泵高效优化设计平台，完成了系列产品开发和理论研究，授权 2 件发明专利，发表与项目直接相关高水平论文 13 篇。

第 6 候选人：祝路峰

主要技术研发人员，深入研究低振动叶片泵优化设计方法，发表与项目直接相关高水平论文 3 篇，授权发明专利 3 件。

第 7 候选人：洪锋

主要技术研发人员，深入研究严苛工况复杂内部流动，参与发表与项目直接相关高水平论文 5 篇。

第 8 候选人：顾延东

主要技术推广人员，参与化工泵轴承结构开发和能效方法研究，发表高水平论文 3 篇，授权发明专利 2 件。

第 9 候选人：李文进

主要技术研发人员，负责低振动高可靠性化工泵系列产品研发，授权发明专利 2 件，实用新型专利 3 件。

第 10 候选人：曹建春

主要技术研发人员，主要负责耐磨耐腐材料的开发，并应用到高可靠性化工泵。

第 11 候选人：陈兴

主要技术研发人员，主要负责高可靠性化工泵的开发，授权发明专利 3 件。

第 12 候选人：罗骏峰

主要技术研发人员，主要负责智慧运维系统开发，授权发明专利 2 件。

第 13 候选人：李国辉

主要技术推广人员，负责故障状态诊断平台开发，并应用于煤化工用泵系统。

（二）完成单位情况

1、昆明嘉和科技股份有限公司

昆明嘉和科技股份有限公司是国家高新技术企业，研制出新型耐腐蚀、耐磨蚀特种合金材料，并成功开发了石油化工耐腐蚀、耐磨蚀叶片泵，构建了泵智慧运维系统和状态诊断平台；同时，引进江苏大学的高效稳定快速设计方法，HB 高效智能高温浓硫酸液下泵、JHFZ-V 低压煤浆泵、JHA 电解液泵等 24 款新型高效绿色节能、高可靠性化工泵。产品成功应用于云天化集团有限责任公司、中国石油天然气股份有限公司锦州石化分公司、大唐内蒙古多伦煤化工有限责任公司、云南驰宏锌锗股份有限公司、中煤陕西能源化工集团等。

2、江苏大学

江苏大学主要负责项目技术开发工作，主要贡献有：（1）提出了捕捉多维特征旋涡的流动诊断方法，构建了基于神经网络的泵智能优化设计平台，解决了水力模型高效定制设计的难题；（2）提出了基于物联网的水泵机组设备节能运行系统，构建了水泵能效评估模型；（3）提出了基于循环平稳理论的泵故障诊断方法，解决了噪声信号导致的诊断准确性问题，申报并授权直接相关发明专利 6 件，间接相关专利 11 件，发表论文 40 余篇。

3、常州工学院

常州工学院主要参与了项目的联合设计与开发工作，与江苏大学联合提出了基于多维度特征涡的流动诊断方法，迅速定位泵内高流动损失区域，并研发了多种新型泵结构。

4、昆明嘉和智慧科技有限公司

昆明嘉和智慧科技有限公司和昆明嘉和科技股份有限公司都属于昆明嘉和产业的控股公司，昆明嘉和智慧科技有限公司主要参与了泵智慧运维系统和状态诊断平台的联合开发，承担了产品的推广应用工作。

5、昆明理工大学

昆明理工大学主要参与研制新型耐腐蚀、耐磨蚀特种合金材料，并成功开发了石油化工耐腐蚀、耐磨蚀叶片泵。

6、三峡大学

三峡大学主要参与研究严苛工况复杂内部流动，设计开发出多款高效水力模型，为泵智能优化平台提供初始数据库。

7、扬州大学

扬州大学主要参与泵轴承结构设计，改进了轴承润滑方法，为高可靠性化工泵结构设计提供理论指导。

8、云南流体规划研究院有限公司

云南流体规划研究院有限公司主要承担了试制、试验、模型验证等工作。

9、中煤陕西能源化工集团有限公司

中煤陕西能源化工集团有限公司负责智慧运维系统和状态诊断平台的开发，提供工业运行必要的检测参数，为系统优化提供数据支撑。

四、获得知识产权情况

本项目共获直接相关的国家授权发明专利 11 件，软件著作权 1 件，间接相关专利 18 件；主持制定并发布国家标准 1 部；发表高水平学术论文 54 篇。

主要知识产权目录

知识产权（标准）类别	知识产权（标准）具体名称	国家（地区）	授权号（标准编号）	授权（标准发布）日期	证书编号（标准批准发布部门）	权利人（标准起草单位）	发明人（标准起草人）	发明专利（标准）有效状态
发明专利	一种离心泵叶轮主尺寸设计方法和装置	中国	ZL202110041414.9	2024.03.22	6810261	江苏大学	骆寅 陈云飞 袁建平 陈崑炜	有效

							邹佳敏	
发明专利	基于机泵设备状态监测和大数据分析的专家诊断系统	中国	ZL202111178248.3	2024.04.23	6932517	昆明嘉和科技股份有限公司	罗骏峰 焦彤 聂涛 史宝平	有效
发明专利	一种耐220℃浓硫酸腐蚀的合金材料及其制备方法	中国	ZL201010511348.9	2012.07.25	1014632	昆明嘉和科技股份有限公司	陈兴 赵骏 王静	有效
发明专利	一种多级侧流道泵	中国	ZL201910048339.1	2020.11.03	4067805	江苏大学	张帆 陈轲 袁寿其 张金凤 魏雪园 王业芳	有效
发明专利	一种罗茨风机状态监测系统与故障预测方法	中国	ZL202311710841.7	2024.04.12	6897971	江苏大学	张帆 宋佳龙 刑文帅 赵菲菲 陈轲	有效
发明专利	一种机泵设备状态监测动态阈值预警方法	中国	ZL202111183572.4	2024.04.02	6850194	昆明嘉和科技股份有限公司	罗骏峰 王智华 洪希奕 张远胜	有效
发明专利	一种基于物联网的水泵机组设备节能运行系统	中国	ZL202211662855.1	2025.04.03		江苏大学	骆寅 秦学聪 韩岳江 栾兴毓 陈云飞	有效
发明专利	一种通用型轴承装备装置及其方法	中国	ZL202111021419.1	2024.08.06	7259518	昆明嘉和科技股份有限公司	张兴仁 陈兴 徐金德	有效
发明专利	一种用于浮动式叶轮离心泵的防摩擦磨损装置的设计方法	中国	ZL202111533803.X	2023.08.18	6245226	扬州大学	顾延东 孙浩 梁澳 杨阳 王川	有效

							王鹏 司乔瑞 成立	
软件著作	设备故障诊断智能运维管理系统 V1.0	中国	2022SR05 69980	2022. 05.10	9524179	昆明嘉和智慧科技有限公司		有效

序号	论文、专著名称	刊名、出版社	通信作者/ 第一责任人、 第一作者	刊期、刊号	页码
1	Detection and evaluation of load oscillations in induction motors based on MCSA	Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part E: Journal of Process Mechanical Engineering	骆寅/韩岳江	239(1)	244-257
2	Operation diagnosis for centrifugal pumps using stator current-based indicators	Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science	骆寅/韩岳江	237(5)	1075-1087
3	Description of Unsteady Flow Characteristics in a Side Channel Pump With a Convex Blade	Journal of Fluids Engineering-Transactions of the ASME	张帆/张帆	143(4)	041201
4	Effect of blade tip cutting angle on energy conversion mechanism of side channel pumps	Physics of Fluids	张帆/陈轲	34(2)	1-15
5	Effect of URANS and Hybrid RANS-Large Eddy Simulation Turbulence Models on Unsteady Turbulent Flows Inside a Side Channel Pump	Journal of Fluids Engineering-Transactions of the ASME	张帆/王业芳	142(6)	061503
6	Clocking effect of vaned diffuser on hydraulic performance of high	Energy	顾延东/顾延东	170 (0)	986-997

	power pump by using the numerical flow loss visualization method				
7	Experimental and Numerical Evaluation of Affinity Law of Single-Stage and Multistage Side Channel Pumps at Variable Rotating Speeds	Journal of Fluids Engineering-Transactions of the ASME	张帆/陈轲	145 (10)	101201
8	Influence of Cavitation on Unsteady Vortical Flows in a Side Channel Pump	Chinese Journal of Mechanical Engineering	张帆/王业芳	36 (1)	187-205
9	Research on the operation condition indicator for centrifugal pump based on sensorless monitoring technology	Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part E: Journal of Process Mechanical Engineering	骆寅/骆寅	235(2)	514-526
10	基于外磁场的离心泵故障预测模型	排灌机械工程学报	骆寅/骆寅	41(7)	649-654