附件 2

2025 年黑龙江工程师学院
工程师职称资格申报书

高　　校：哈尔滨工程大学

所在学院：核科学与技术学院

专业类别：能源动力

黑龙江工程师学院制

2025 年 5 月

填 写 说 明

一、本表仅为黑龙江工程师学院工程师职称资格申报使用，须如实填写;

二、申报书中填写内容原则上不得涉密，如存在涉密技术或数据，须做脱密处理，所在单位须严格审核；

三、申报书涉及签名均须用蓝、黑色墨水笔，亲笔签名；

四、申报书中用宋体小四号字撰写，可另附页或增加页数，A4 纸双面打印。

黑龙江工程师学院工程师职称资格申报书

申报人基本信息			
姓　　名	田游游	联系电话	18325136544
出生年月	1996 年 10 月	政治面貌	中共预备党员
身份证号	500242199610133008	学　　号	S322157024
高　　校	哈尔滨工程大学	所在学院	核科学与技术学院
所属专项	龙江专项	专业类别	能源动力

联合培养信息			
联合培养（入企实践）单位名称	哈尔滨电气集团哈尔滨汽轮机厂有限责任公司		
入企实践时间	2023 年 9 月至 2025 年 4 月（共 19 月）		
校内导师	韩蕊	职务/职称	副教授
企业导师	毛景礼	职务/职称	高级工程师
项目名称	可控核聚变能量转换技术前沿基础实验研究平台		
项目来源	☑校企联合攻关项目 ☐企业揭榜挂帅项目 ☐企业自研项目 ☐企业导师自研项目 ☐其他_____		

<table>
<tr><td colspan="7">课程学习情况</td></tr>
<tr><td colspan="2">课程学习平均成绩</td><td colspan="5">按课程学分核算的平均成绩：89 分</td></tr>
<tr><td colspan="7">业绩代表成果（至少选填一项）</td></tr>
<tr><td rowspan="3">校企合作项目</td><td colspan="2">名称</td><td>合同金额</td><td>排名</td><td colspan="2">是否通过验收/校企双导师认可</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">重点重大项目</td><td colspan="2">名称</td><td>合同金额</td><td>排名</td><td colspan="2">应用成果</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td colspan="2">简述经济/社会效益；具有一定创新或实用的科学建议（100 字之内）</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">科技成果设计、应用与转化</td><td>名称</td><td colspan="2">类型
（产品或样机设计、科技成果应用转化推广和解决行（企）业技术难题等）</td><td colspan="3">应用成果</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3">简述取得的经济效益和社会效益（100 字之内）</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="3">理论创新</td><td colspan="2">名称</td><td>类别
（包括论文、专利、软件著作权、著作、标准、规范等）</td><td>发表时间/专利授权时间</td><td>刊物名称/专利授权号</td><td>排名</td></tr>
<tr><td colspan="2">几何结构对 S-CO_2 离心压缩机热力学性能影响分析</td><td>论文</td><td>2023.12</td><td>哈尔滨工程大学学报</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="2">LiPb/SCO_2 双冷包层辅助冷却系统特性计算软件 V1.0</td><td>软件著作权</td><td>2024.07</td><td>2024SR1079222</td><td>2</td></tr>
<tr><td rowspan="3">获奖</td><td colspan="2">名称</td><td>级别
（包括国家级、省部级）</td><td>类别
（包括科学技术类、工程类、涉及（勘察）类、工程咨询类等）</td><td>获奖时间</td><td>排名</td></tr>
<tr><td colspan="2">数维杯数学建模挑战赛研究生组国赛二等奖</td><td>国家级</td><td colspan="2">科研创新实践类，2024.07</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
</table>

工程实践总结

一、问题来源与研究现状

（简要说明专业实践研究课题的问题来源与研究意义、国内外研究现状及行业应用现状，字数 500 字左右）

可控核聚变是人类未来能源问题的终极解决方案，是能源领域颠覆性前沿技术，是必须超前布局、提早占领的科技战略制高点。在 2021 年中共中央、国务院发布的《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》中明确提出要“推进可控核聚变等低碳前沿技术攻关”，在核能十四五及中长期发展规划中也明确将可控核聚变技术作为重点发展的方向之一。我国已确立并长期坚持“热堆-快堆-聚变”三步走核能发展战略，可控核聚变技术研发整体处于世界前列，有望在 20 年内利用聚变能点亮第一盏灯泡。可控核聚变能量稳定产生，传输、转化共性关键技术是未来可控核聚变能量利用的基础，研究液态锂铅、超临界二氧化碳等新工质流动传热特性，掌握聚变能高效安全传输转换技术，是核聚变能利用的前提和基础。

超临界二氧化碳（sCO_2）/液态锂铅（LiPb）双冷包层作为中国聚变实验堆项目提出的一种先进双功能冷却包层概念设计，承担着能量转换的关键作用。然而，目前已有研究成果主要集中于聚变包层模块的研发和测试，关于系统的研究主要集中在水冷和氦冷系统，在 sCO_2/LiPb 双冷包层热工安全特性及其辅助冷却系统运行安全特性方面的研究仍然存在不足。此外，目前仍然缺乏研究聚变堆 sCO_2/LiPb 双冷包层冷却系统瞬态特性的系统分析模型。因此，本文基于 Modelica 语言建立了 sCO_2/LiPb 双冷包层辅助冷却系统关键设备动态仿真模型，开展了 sCO_2/LiPb 双冷包层和换热器模块热工安全特性研究，并进行了双冷包层辅助冷却系统运行安全特性分析，为辅助冷却系统运行策略、控制系统以及能量转换系统回路优化设计提供重要参考和数据支撑。

二、解决的关键问题（字数 300 字左右）

当前，国内外研究主要聚焦于聚变包层模块的研发和测试，针对 sCO_2/LiPb 双冷包层能量传输和安全特性等方面尚有许多未知问题有待探索。同时，对于液态 LiPb 与 sCO_2 直接换热的研究较少，LiPb 和 sCO_2 工质特殊的物理性质的导致其其耦合传热机制呈现高度复杂性，二者显著差异的热传输特性使本就处于大温差、高热流的运行条件下的包层和换热器更易引起传热恶化，产生局部热应力畸变，使包层和换热器的换热效率和安全性受到严重威胁。因此，掌握双冷包层冷却系统中包层和换热器中 LiPb 与 sCO_2 的换热特性是关键基础问题。

关于包层冷却系统的研究主要集中在水冷和氦冷系统，缺乏 sCO_2/LiPb 双冷包层冷却系统的系统性研究。同时，没有成熟可应用于聚变堆中 sCO_2/LiPb 双冷包层回路的系统分析工具，缺少对于 sCO_2/LiPb 双冷包层辅助冷却系统运行安全特性的研究。本课题基于新型工质在聚变堆系统应用特点与需求，开发聚变堆双冷包层辅助冷却系统分析仿真平台，揭示聚变堆双冷包层辅助冷却系统实现方式、工作原理与运行性能，创新性的提出基于关键设备详细设计的聚变包层辅助冷却系统运行性能评估计算工具。

三、策略分析及工作量描述

（主要包括理论的比较、分析及技术路线描述、说明具体的工作量与复杂度，字数 800 字左右）

本课题围绕“聚变堆双冷包层冷却系统模型及运行特性分析”这一核心，对聚变堆双冷包层辅助冷却系统回路进行分体构建然后再系统集成。首先建立冷却系统回路锂铅流动换热模型、sCO_2 流动换热模型及锂铅耦合 sCO_2 换热模型，为聚变堆双冷包层辅助冷却系统运行分析提供技术支撑；其次基于循环系统中关键设备的运行原理和用途，开发其数学模型，分析设备运行特性，并系统集成，建立关键设备数据交换通道，搭建设备间相互耦合的系统分析平台，完成聚变堆双冷包层辅助冷却系统分析模型的开发；最后基于已开发的系统分析程序，开展聚变堆双冷包层辅助冷却系统额定工况和事故工况运行特性分析，为辅助冷却系统运行策略、控制系统以及能源转换系统回路优化设计提供重要参考和数据支撑。实践技术路线如下图所示。

图 1 技术路线

实践具体内容如下：

1、聚变堆双冷包层冷却系统模型研究

根据 sCO_2/LiPb 双冷包层的设计特点，结合调研结果，提出系统热工水力安全关键参数性能判定参考；针对系统回路关键设备，通过调研国内外相关的液态金属 LiPb 混合工质物性、流动换热实验及计算模型，建立管道内 sCO_2 及 LiPb 流动换热模型、双冷包层模型，LiPb 电磁泵模型、PCHE 换热器模型及 LiPb 预热器模型。

2、系统关键设备模型验证及热工安全分析

借助当前双冷包层冷却系统设计基准与实验数据以及部分关键设备三维数值模拟计算结果，对开发模型进行准确性验证。对系统关键设备 sCO_2/LiPb 包层及 sCO_2/LiPb 换热器进行深入研究，掌握核心设备的热工安全特性。

3、聚变堆双冷包层冷却系统运行特性分析

根据建立的系统回路关键设备模型，对各个设备进行调试集成，完成双冷包层冷却系统计算模型的开发；利用各设备与系统的输入边界对系统建模，开展聚变堆双冷包层辅助冷却系统额定工况与预期运行事件计算，支撑后续系统事故运行安全特性分析。开展无保护失热阱和无保护失流事故工况瞬态运行特性分析，分析系统的极限工况，得到不同瞬态工况下，系统的运行特性和运行规律，掌握在典型事故工况下双冷包层冷却系统及关键设备耦合规律。

四、实践成果

（主要围绕效率、质量和成本等方面，突出成果成效、突出经济社会效益、突出对行业发展的发挥作用等方面简要阐述，字数 200 字左右）

本课题基于新型工质在聚变堆系统应用特点与需求，开发聚变堆双冷包层辅助冷却系统分析仿真平台，揭示聚变堆双冷包层辅助冷却系统实现方式、工作原理与运行性能，创新性的提出基于关键设备详细设计的聚变包层辅助冷却系统运行性能评估计算工具。研究结果可以为双冷包层冷却系统以及能量转换系统优化设计提供重要参考和数据支撑，为双冷包层冷却系统运行特性研究提供程序基础和技术支持，在聚变堆新工质新概念的包层冷却系统的研究领域具有重要意义。

本人承诺

个人声明：本人上述所填资料均为真实有效，如有虚假，愿承担一切责任，特此声明！

申报人签名：田游游

日　　期：2025.5.12

校内导师意见
该生表现优秀，同意推荐。 导师签字： 日　　期：2025.5.12
企业导师意见
该生表现优秀，同意推荐。 导师签字： 日　　期：2025.5.12
校企评价结果
（由学生就读高校的学籍所在学院以及参与专业实践的企业，联合对申报学生专业实践成绩、业绩代表成果进行评价认定） **学生专业实践考核成绩：** 95 **分** ☑优秀　☐良好　☐一般　☐及格　☐不及格 **学生满足的业绩代表成果情况：** ☑研究生课程学习平均成绩 80 分及以上 ☐校企合作项目　☐重点重大项目　☐科技成果设计、应用与转化 ☑理论创新　☑获奖 所在学院公章： 副院长（签字）： **学生入企期间开展的专业实践情况：** ☑学生实践信息属实　☑学生实践内容符合校企实践计划要求 ☑学生取得的业绩代表成果与专业实践内容相关 实践部门公章： 负责人（签字）：

专业评议组组长评议意见
（专业评议组组长汇总本组组员评审情况，形成对该学生的评议意见，并在评审委员会会议中进行口头汇报） **评议结果：** **□推荐　　□需答辩　　□不推荐** 组长签字： 日　　期：
黑龙江工程师学院意见
单位公章： 日　　期：
黑龙江省人力资源和社会保障厅意见
单位公章： 日　　期：

附件 3

佐证材料清单

姓名	田游游	所在高校	哈尔滨工程大学
所属专项	龙江专项	专业类别	能源动力

材 料 目 录

序号	材料名称 （按照审批表填写顺序装订）	份数 （份）
1	课程成绩单（含课程学习情况证明）	1
2	校企合作项目材料	
3	重点重大项目	
4	科技成果设计、应用与转化	
5	理论创新	1
6	省级及以上获奖	1

注：相应申报材料按照顺序统一装订，此清单粘贴在档案袋上。

申报人签字：田游游　　提交时间：2025.5.12

哈爾濱工程大學 HARBIN ENGINEERING UNIVERSITY

哈尔滨工程大学研究生成绩证明

学　　号：	S322157024	姓　　名：	田游游
性　　别：	女	入学年月：	2022年9月
专　　业：	能源动力		
学位层次：	硕士	学习形式：	全日制

序号	开课学年/学期	课程编号	课程名称	课程类别	学分	学时	成绩	备注
1	2022秋季	202032020003	数值计算	公共必修课	2.0	32	82	
2	2022秋季	202032013003	第一外国语（英语）	公共必修课	3.0	60	88	
3	2022秋季	202011512001	核动力装置控制理论与应用	专业必修课	2.0	32	94	
4	2022秋季	202032013001	中国特色社会主义理论与实践研究	公共必修课	2.0	48	77	
5	2022秋季	202011513001	核反应堆工程	专业必修课	2.0	32	93	
6	2022秋季	202011513006	核动力装置热力分析	选修课	2.0	32	84	
7	2023春季	202011520001	论文写作指导	专业必修课	1.0	16	90	
8	2023春季	201911510612	传热流动的数值分析	选修课	2.0	32	93	
9	2023春季	202011513005	核动力热工水力分析	选修课	2.0	32	86	
10	2023春季	202011513701	核科学与技术进展讲座	专业必修课	1.5	24	优秀	
11	2023春季	202032012001	工程伦理	公共必修课	1.0	18	92	
12	2023春季	201911510618	先进核动力反应堆	专业必修课	2.0	32	95	
13	2023春季	202032013002	自然辩证法概论	公共必修课	1.0	18	90	
14	2023春季	202032013006	学术英语写作	选修课	2.0	32	90	

总学分：25.5

成绩审查签字(盖章)：

校审查意见：

校长印：

哈尔滨工程大学研究生院 专用章

百分制和五分制对应关系：优秀=90-100；　良好=80-89；　中等=70-79；　及格=60-69；　不及格=0-59。

哈尔滨工程大学

2024-06-02

电子成绩单学信网验证：https://www.chsi.com.cn/cjdyz/index

课程学习情况证明

学籍所在学院（公章）：核科学与技术学院　　2015 年 5 月 12 日

专业课程信息 （前沿理论课程、实践类课程、案例课程、学科交叉课程中至少必修 1 门）					
课程类型	课程名称	课程性质 （必修/选修）	学分	成绩	是否 校企共建
前沿理论课程	核科学与技术进展讲座	必修	1.5	优秀	是
	核反应堆工程	必修	2	93	是
实践类课程	核动力装置热力分析	选修	2	84	是
案例课程	先进核动力反应堆	必修	2	95	是
	核动力装置控制理论与应用	必修	2	94	是
学科交叉课程	传热流动的数值分析	选修	2	93	是
	核动力热工水力分析	选修	2	86	是

能力素养类课程信息 （工程伦理、研究方法类、标准与知识产权类必修，工程管理类、职业素养类选修）			
课程名称	课程性质 （必修/选修）	学分	成绩
工程伦理	必修	1	92
论文写作指导	必修	1	90

研究生课程学习平均成绩	
按课程学分核算的平均成绩：　89　分	专业排名/专业总人数：1/32

1. Effect of geometric structure on the thermodynamic performance of S-CO2 centrifugal compressor

Accession number: 20240615517784
Title of translation: 几何结构对 S-CO2离心压缩机热力学性能影响分析
Authors: Zhao, Fulong (1, 2); Tian, Youyou (1, 2); Tian, Ruifeng (1, 2); Hu, Chaoying (3); Liu, Kai (1, 2)
Author affiliation: (1) College of Nuclear Science and Technology, Harbin Engineering University, Harbin; 150001, China; (2) Heilongjiang Provincial Key Laboratory of Nuclear Power System & Equipment, Harbin Engineering University, Harbin; 150001, China; (3) CRRC Zhuzhou Electric Locomotive Co., Ltd., Zhuzhou; 412000, China
Corresponding author: Hu, Chaoying(hcy@hrbeu.edu.cn)
Source title: Harbin Gongcheng Daxue Xuebao/Journal of Harbin Engineering University
Abbreviated source title: Harbin Gongcheng Daxue Xuebao
Volume: 44
Issue: 12
Issue date: December 31, 2023
Publication year: 2023
Pages: 2112-2118
Language: Chinese
ISSN: 10067043
CODEN: HGHPF2
Document type: Journal article (JA)
Publisher: Editorial Board of Journal of Harbin Engineering
Abstract: Centrifugal compressors are the core components of the supercritical carbon dioxide (S-CO2) Brayton cycle, and their internal structure and flow heat transfer mechanism are complex. Therefore, this study conducts one-dimensional and three-dimensional numerical simulations on MW-level S-CO2 centrifugal compressors to investigate the effect of multiple structures on the performance of S-CO2 centrifugal compressors. Based on this model, a linear weighted sum method is used to quantitatively study the thermodynamic performance caused by changes in five different structural parameters of the compressor. The results show that the back bend angle of the blades and the length of the vaneless diffuser have the greatest effect on the performance of the centrifugal compressor, followed by the number of blades, the length of the splitter blades, and the tip clearance. Additionally, increasing the number of blades can improve the power capacity and pressure ratio of the impeller, but too much will reduce efficiency. The pressure ratio and efficiency of the centrifugal compressor decrease with the increase in blade tip clearance within the 0. 25~0. 75 mm range. The optimal splitter blade length coefficient in this paper is 0. 74. The findings of this study can provide a reference for the subsequent design of centrifugal compressors in the S-CO2 Brayton cycle system. © 2023 Editorial Board of Journal of Harbin Engineering. All rights reserved.
Number of references: 24
Main heading: Brayton cycle
Controlled terms: Carbon dioxide - Centrifugal compressors - Centrifugation - Efficiency - Heat transfer - Supercritical fluid extraction
Uncontrolled terms: Flow - Geometric sensitivity - Geometric structure - Linear weighted method - S-CO2 - Splitter blade - Thermodynamic performance - Thermodynamics property - Weighted method
Classification code: 618.1 Compressors - 641.1 Thermodynamics - 641.2 Heat Transfer - 802.3 Chemical Operations - 804.2 Inorganic Compounds - 913.1 Production Engineering
Numerical data indexing: Size 7.50E-02m
DOI: 10.11990/jheu.202309005
Compendex references: YES
Database: Compendex
Data Provider: Engineering Village
Compilation and indexing terms, Copyright 2024 Elsevier Inc.

哈尔滨工程大学科技查新中心
徐乐涵

几何结构对 S-CO_2离心压缩机热力学性能影响分析

赵富龙[1,2]，田游游[1,2]，田瑞峰[1,2]，胡朝营[3]，刘凯[1,2]
(1.哈尔滨工程大学 核科学与技术学院，黑龙江 哈尔滨 150001；2.黑龙江省核动力装置性能与设备重点实验室，黑龙江 哈尔滨 150001；3.中车株洲电机有限公司，湖南 株洲 412000)

摘　要： 离心压缩机是超临界二氧化碳(S-CO_2)布雷顿循环中的核心部件，其内部结构与流动换热机理复杂，为了研究多种结构对 S-CO_2 离心压缩机性能影响，本文针对某兆瓦级 S-CO_2 离心压缩机进行了一维和三维数值方法模拟。基于该模型采取线性加权和法对压缩机 5 种不同结构参数变化引起的热力学性能进行了量化研究。结果表明：叶片后弯角和无叶扩压器长度对离心压缩机性能的影响最大，其次是叶片数、分流叶片长度和叶顶间隙；增加叶片数可提高叶轮做功能力和压比，但增加过多会降低效率；0.25～0.75 mm 内，随着叶顶间隙增加，离心压缩机的压比和效率降低，最佳分流叶片长度系数为 0.74。本文研究结果可为后续 S-CO_2 布雷顿循环系统中离心压缩机设计提供参考。

关键词： 超临界二氧化碳；离心压缩机；线性加权和法；几何敏感性；热力学性能；几何结构；布雷顿循环；流动换热
DOI： 10.11990/jheu.202309005
网络出版地址： https://link.cnki.net/kcms/detail/23.1390.U.20231011.0907.002
中图分类号： O351.2；TK121　**文献标志码：** A　**文章编号：** 1006-7043(2023)12-2112-07

Effect of geometric structure on the thermodynamic performance of S-CO_2 centrifugal compressor

ZHAO Fulong[1,2], TIAN Youyou[1,2], TIAN Ruifeng[1,2], HU Chaoying[3], LIU Kai[1,2]
(1.College of Nuclear Science and Technology, Harbin Engineering University, Harbin 150001, China; 2.Heilongjiang Provincial Key Laboratory of Nuclear Power System & Equipment, Harbin Engineering University, Harbin 150001, China; 3.CRRC Zhuzhou Electric Locomotive Co., Ltd., Zhuzhou 412000, China)

Abstract: Centrifugal compressors are the core components of the supercritical carbon dioxide (S-CO_2) Brayton cycle, and their internal structure and flow heat transfer mechanism are complex. Therefore, this study conducts one-dimensional and three-dimensional numerical simulations on MW-level S-CO_2 centrifugal compressors to investigate the effect of multiple structures on the performance of S-CO_2 centrifugal compressors. Based on this model, a linear weighted sum method is used to quantitatively study the thermodynamic performance caused by changes in five different structural parameters of the compressor. The results show that the back bend angle of the blades and the length of the vaneless diffuser have the greatest effect on the performance of the centrifugal compressor, followed by the number of blades, the length of the splitter blades, and the tip clearance. Additionally, increasing the number of blades can improve the power capacity and pressure ratio of the impeller, but too much will reduce efficiency. The pressure ratio and efficiency of the centrifugal compressor decrease with the increase in blade tip clearance within the 0.25～0.75 mm range. The optimal splitter blade length coefficient in this paper is 0.74. The findings of this study can provide a reference for the subsequent design of centrifugal compressors in the S-CO_2 Brayton cycle system.

Keywords: S-CO_2; centrifugal compressor; linear weighted method; geometric sensitivity; thermodynamic properties; geometric structure; Brayton cycle; flow and heat transfer

在核能利用方式上，采用 S-CO_2 布雷顿循环在循环效率、设备紧凑性、结构复杂度等方面均有明显优势，因此布雷顿循环在未来能源转化利用方向上有广阔的前景[1]。压缩机是 S-CO_2 布雷顿循环的核心部件，对于发电功率小于 50 MW 的 S-CO_2 发电循环，循环系统可以选用单级或多级离心压缩

收稿日期： 2023-09-09.　**网络出版日期：** 2023-10-12.
基金项目： 国家级青年人才项目(2021QNRC001).
作者简介： 赵富龙，男，副教授，博士生导师；
胡朝营，男，助理工程师.
通信作者： 胡朝营，E-mail：hcy@hrbeu.edu.cn.

(C)1994-2024 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

总库
检索
AI增强检索
出版来源
我的CNKI
充值
会员
个人登录
主题
几何结构对S-CO2 离心压缩机热力学性能影响分析
问答
结果中检索
检索设置
总库
中文
外文
学术期刊
学位论文
会议
报纸
年鉴
图书
专利
标准
成果
主题
主要主题
次要主题
几何结构 (1)
S-CO_2 (1)
热力学性能 (1)
离心压缩机 (1)
检索范围：总库 主题：几何结构对S-CO2 离心压缩机热力学性能影响分析 主题定制 检索历史
共找到 1 条结果
全选 已选 0 清除 批量下载 导出与分析
排序：相关度 发表时间 被引 下载 综合 显示 20
题名 作者 来源 发表时间 数据库 被引 下载 操作
1 几何结构对S-CO2离心压缩机热力学性能影响分析 赵富龙;田游游;田瑞峰;胡朝营;刘凯 哈尔滨工程大学学报 2023-10-12 12:04 期刊 3 281

哈尔滨工程大学学报
JOURNAL OF HARBIN ENGINEERING UNIVERSITY
美国《工程索引》EI收录刊源
首页
期刊介绍
编委会
作者中心
文件法规
审者中心
联系我们
期刊社首页
作者在线注册
作者投稿查稿
专家在线审稿
编委在线办公
编辑在线办公
过刊检索
简单检索
离心压缩机热力学性能影响分析
检索
高级检索
满足条件的记录共有 1 条。
几何结构对S-CO2离心压缩机热力学性能影响分析 [2112-2118]
赵富龙， 田游游， 田瑞峰， 胡朝营， 刘凯
发表期数：2023年12期 发表日期：2023-12-31
DOI: 10.11990/jheu.202309005
摘要 浏览(123) [HTML](8) 引用 导出 PDF下载 (114) 扫码

中华人民共和国国家版权局
计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第13483095号

软 件 名 称： LiPb/SCO2双冷包层辅助冷却系统特性计算软件V1.0

著 作 权 人： 哈尔滨工程大学

权利取得方式： 原始取得

权 利 范 围： 全部权利

登 记 号： 2024SR1079222

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。

作者排名：
赵富龙、田游游、葛晓钊、谭思超、田瑞峰（导师1作，学生2作）

2024年07月29日

2024年第九届数维杯大学生数学建模挑战赛

获奖证书

哈尔滨工程大学

参赛队员： 田游游 王宪礴 廖浩仰

指导老师： 赵富龙

荣获二零二四年数维杯大学生数学建模竞赛研究生组

二等奖

内蒙古基础教育研究院

内蒙古创新教育学会

二零二四年七月

证书编号:2024050827606