## 附件1

## 浙江工程师学院(浙江大学工程师学院) 同行专家业内评价意见书

姓名:	张雯韵	
学号:	22260173	
申报工程师取	只称专业类别(领域):	能源动力

浙江工程师学院(浙江大学工程师学院)制 2025年05月27日

## 填表说明

- 一、本报告中相关的技术或数据如涉及知识产权保护 、军工项目保密等内容,请作脱密处理。
- 二、请用宋体小四字号撰写本报告,可另行附页或增加页数,A4纸双面打印。
- 三、表中所涉及的签名都必须用蓝、黑色墨水笔,亲 笔签名或签字章,不可以打印代替。

四、同行专家业内评价意见书编号由工程师学院填写 ,编号规则为:年份4位+申报工程师职称专业类别(领域)4 位+流水号3位,共11位。

## 一、个人申报

# (一)基本情况【围绕《浙江工程师学院(浙江大学工程师学院)工程类专业学位研究生工程师职称评审参考指标》,结合该专业类别(领域)工程师职称评审相关标准,举例说明】

#### 1. 对本专业基础理论知识和专业技术知识掌握情况(不少于200字)

在校期间,我系统地学习了智慧能源的核心课程,熟练掌握了专业相关基础理论知识和专业 技术知识,课程平均成绩达 88

分。通过深入学习智慧能源系统工程、综合能源系统集成优化、智慧能源工程案例分析与实践等专业知识,我对智慧能源领域的前沿核心技术有了全面且深入的把握,能够熟练运用综合能源系统的建模方法、优化算法、经济性评估等技术。同时,我参与了多个相关项目,积累了宝贵的实践经验。理论与实践的紧密结合,不仅锻炼了我将理论应用于复杂实际工程的能力,更激发了我的创新思维,为今后在能源动力领域从事技术研发和工程设计工作奠定了坚实基础。

#### 2. 工程实践的经历(不少于200字)

本人于2023年7月20日至2024年7月30日在杭州新因环境工程有限公司开展以增压式氨基热化学吸附储热系统的储/放热动态过程为研究核心的项目研究。通过数值模拟和实验研究,探明了主动调压下增压式氨基热化学吸附储热系统供热的时变运行特性,提出了不同环境温度及供热需求下系统压缩机转速的调控方法,为高寒地区增压式储热系统的供热调控提供指导。同时提出了结合长周期储热的区域供热系统形式及其运行策略,探明了典型气象下各子系统在供热过程中的耦合匹配机制,论证了增压式热化学再吸附储热技术在区域供热中的应用可能性。项目期间共发表SCI论文2篇,申请发明专利3项。

#### 3. 在实际工作中综合运用所学知识解决复杂工程问题的案例(不少于1000字)

以在杭州新因环境工程有限公司开展的增压式氨基热化学吸附储热系统的项目研究为例,我和团队通过技术应用创新,推动了相关理论的深化,并综合运用所学知识解决了一系列复杂工程问题,带来了一定的经济和社会效益。

在项目研究中,针对热化学氨吸附储热系统存在内部压力强耦合的固有属性,导致工作温区受限,热量输出难以调节,限制了该系统的实际应用这一工程问题,系统地运用了科学研究方法,基于增压式吸附储热循环,通过理论和实验研究,对该系统在面向长周期储热的应用问题进行了探究。

- (1)结合吸附制冷、工程热力学、传热学等专业基础理论知识,深入分析了该系统的工作原理。通过构建氨基热化学吸附储热反应器三维瞬态数值模型,结合多种设计工况方案,优选了增压模式下具有最佳综合性能的反应器结构,并获得了相应整体反应动力学模型,为增压式氨基热化学储热系统的性能模拟和后续实验研究提供参考。
- (2)创新性地搭建了增压式吸附储热实验系统,通过实验验证了增压过程可有效拓宽热化学氨吸附储热循环的工作温区,最低充热温度降低13.4 oC,最高放热温度提升18.1 oC。典型工况下,增压放热输出功率是常规放热的2.65倍,过程中压缩机平均输入电功率仅为放热功率的13.5%。同时验证了数值模型的准确性,模拟误差不超过5.62%。
- (3)结合压缩机动态模型,对增压式氨基热化学再吸附储热系统的放热特性及参数影响规律进行了分析。归纳提出了再吸附系统的充/放热过程的动态调控方法,获得了所需放热功率及不同工况下反应器压力的变化需求,从而得到压缩机调控策略。探明了不同供热运行工况下压缩机转速与压比间的运行规律,为系统优化运行提供了依据。
- (4)针对增压式热化学再吸附储热技术在面向长周期储热的区域供热系统中的应用,提出了基于热化学再吸附储热调控的区域供热系统的构成形式及其运行模式,结合经济性测算和

以北京市某典型小区为例,在最佳运行策略下,供暖季共可减少623.4吨标煤消耗和1697.94 吨二氧化碳排放。 经过一系列探索与实践,成功解决了增压式氨基热化学吸附储热系统中的多个复杂工程问题 ,使其在实际工业场景中的应用成为可能。这次项目实践让我深入理解了热化学吸附储热技术的应用场景和行业需求,熟悉了相关技术标准和规范,充分锻炼了我的专业技术能力和团队协作能力,并对复杂问题提出创新性的解决方案,为今后在能源动力领域从事技术研发和工程设计工作奠定了坚实基础。
经过一系列探索与实践,成功解决了增压式氨基热化学吸附储热系统中的多个复杂工程问题,使其在实际工业场景中的应用成为可能。这次项目实践让我深入理解了热化学吸附储热技术的应用场景和行业需求,熟悉了相关技术标准和规范,充分锻炼了我的专业技术能力和团队协作能力,并对复杂问题提出创新性的解决方案,为今后在能源动力领域从事技术研发和
,使其在实际工业场景中的应用成为可能。这次项目实践让我深入理解了热化学吸附储热技术的应用场景和行业需求,熟悉了相关技术标准和规范,充分锻炼了我的专业技术能力和团队协作能力,并对复杂问题提出创新性的解决方案,为今后在能源动力领域从事技术研发和
术的应用场景和行业需求,熟悉了相关技术标准和规范,充分锻炼了我的专业技术能力和团队协作能力,并对复杂问题提出创新性的解决方案,为今后在能源动力领域从事技术研发和
队协作能力,并对复杂问题提出创新性的解决方案,为今后在能源动力领域从事技术研发和

(二)取得的业绩(代表作)【限填3项,须提交证明原件(包括发表的论文、出版的著作、专利证书、获奖证书、科技项目立项文件或合同、企业证明等)供核实,并提供复印件一份】

1. 公开成果代表作【论文发表、专利成果、软件著作权、标准规范与行业工法制定、著作编写、科技成果获奖、学位论文等】

成果名称	成果类别 [含论文、授权专利(含 发明专利申请)、软件著 作权、标准、工法、著作 、获奖、学位论文等]	发表时间/ 授权或申 请时间等	刊物名称 /专利授权 或申请号等	本人 排名/ 总人 数	备注
Ammonia-based sorption thermal battery: Concepts, thermal cycles, applications, and perspectives	TOP期刊	2023年08 月17日	Energy Storage Materials	1/5	SCI期刊 收录
Three-dimensional numerical study on finned reactor configurations for ammonia thermochemical sorption energy storage	TOP期刊	2024年08 月08日	Chemical Engineerin g Science	1/7	SCI期刊 收录
一种基于热泵辅助的热 化学储热系统及储热方 法	发明专利申请	2023年10 月07日	申请号: CN 2023113436 62	2/4	

2. 其他代表作【主持或参与的课题研究项目、科技成果应用转化推广、企业技术难题解决方案、	自
主研发设计的产品或样机、技术报告、设计图纸、软课题研究报告、可行性研究报告、规划设计方	
案、施工或调试报告、工程实验、技术培训教材、推动行业发展中发挥的作用及取得的经济社会 <b>效</b>	攵
益等】	
<u> </u>	

#### (三) 在校期间课程、专业实践训练及学位论文相关情况

课程成绩情况 按课程学分核算的平均成绩: 88 分

专业实践训练时间及考核情况(具有三年及以上

累计时间: 1年(要求1年及以上)

工作经历的不作要求)

考核成绩: 85 分

## 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: 张凌狗

二、日常表现考核评价及申报材料审核公示结果

日常表现考核评价	非定向生由德育导师考核评价、定向生由所在工作单位考核评价: □ dd □ d
申报材料审核公示	根据评审条件,工程师学院已对申报人员进行材料审核(学位课程成绩、专业实践训练时间及考核、学位论文、代表作等情况),并将符合要求的申报材料在学院网站公示不少于5个工作日,具体公示结果如下:  □通过 □不通过(具体原因: )  工程师学院教学管理办公室审核签字(公章): 年月日

浙江大学研究生院

					ヘクワ	7 J J J J J J J J J J J J J J J J J J J	71 / U_L/M/M/M/L					
学号: 22260173	姓名: 张雯韵	性别: 女		学院	: 工程//	币学院		专业: 能源动力		学制: 2.5年		
毕业时最低应获: 26	i. 0学分	己获得:	28. 0学	:分				入学年月: 2022-09				
学位证书号:		•			毕业证	书号:			+	予学位		
学习时间	课程名称		备注	学分	成绩	课程性质	学习时间	课程名称	+	T	成绩	课程性质
2022-2023学年秋季学期	智慧能源工程案例分析			2.0	91	专业学位课	2022-2023学年冬季学期	物联网操作系统与边缘计算		2.0	91	专业选修课
2022-2023学年秋季学期	新时代中国特色社会主义理论与	实践		2.0	92	公共学位课	2022-2023学年春季学期	数学建模		2. 0	81	专业选修课
2022-2023学年秋季学期	工程技术创新前沿			1.5	87	专业学位课	2022-2023学年夏季学期	自然辩证法概论	$\top$	1.0	90	公共学位课
2022-2023学年秋冬学期	工程伦理			2. 0	96	公共学位课	2022-2023学年夏季学期	"四史"专题	T	1.0	98	公共选修课
2022-2023学年冬季学期	综合能源系统集成优化			2.0	91	专业选修课	2022-2023学年春夏学期	高阶工程认知实践	T	3. 0	89	专业学位课
2022-2023学年秋冬学期	研究生论文写作指导			1.0	79	专业学位课	2023-2024学年夏季学期	研究生英语	$\dagger$	2. 0	免修	公共学位课
2022-2023学年冬季学期	智慧能源系统工程			2. 0	89	专业学位课	2023-2024学年夏季学期	研究生英语基础技能		1.0	免修	公共学位课
2022-2023学年冬季学期	产业技术发展前沿			1.5	91	专业学位课		硕士生读书报告		2. 0	通过	
										$\vdash$		

说明: 1. 研究生课程按三种方法计分: 百分制, 两级制(通过、不通过), 五级制(优、良、中、及格、不及格)。

2. 备注中"\*"表示重修课程。

学院成绩校核章

成绩校核人: 张梦依

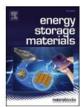
打印日期: 2025-06-03



Contents lists available at ScienceDirect

### **Energy Storage Materials**

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ensm





# Ammonia-based sorption thermal battery: Concepts, thermal cycles, applications, and perspectives

W.Y. Zhang a,b,1, Abel Mehari a,b,1, X.J. Zhang a,b, A.P. Roskilly C, L. Jiang a,b,\*

- <sup>a</sup> Key Laboratory of Refrigeration and Cryogenic Technology of Zhejiang Province, Institute of Refrigeration and Cryogenics, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China
- b Jiaxing Research Institute, Zhejiang University, 1300 Dongshengxilu Road, Jiaxing 314031, China
- c School of Engineering, Durham University, Durham, United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland DH1 3LE, United Kingdom

#### ARTICLE INFO

#### Keywords: Sorption thermal energy storage Adsorbent Ammonia Thermal cycles

#### ABSTRACT

Sorption thermal energy storage (STES) is a promising solution to address energy shortages and environmental problems by providing long-term or seasonal heat storage with high energy storage density (ESD) and the minimal heat loss. Due to the similarity in reversible working principles between thermochemical and electrochemical energy storage, STES is also termed as sorption thermal battery (STB). Different from other sorbates, e. g., water and methanol, ammonia-based STES is highly attractive due to its versatility in working conditions, especially for the applications like power generation and freezing. Thus, it is of great interest to uncover the full landscape of STB, which could bring more insights or serve as a supplementary counterpart to water-based type. This paper systematically summarizes the existing thermodynamic cycles and their performance to provide the key criteria for material selection and synthesis. Then, different adsorbents are reviewed, such as activated carbon, metal chlorides, and their composites. Furthermore, we provide an overview of the current state-of-the-art technologies in designing materials and developing prototypes considering real working applications. Based on research achievements, future challenges of STB are presented, which include developing new and efficient ammonia sorption storage materials, selecting appropriate cycle configurations, and conducting experimental tests to promote the practical use.

#### 1. Introduction

With the increasing energy demands in modern society, the rapid consumption of fossil fuels caused serious environmental problems [1, 2]. An increasing focus on the development of renewable energy and utilizing industrial waste heat is gathering momentum, which is environmentally friendly and abundant [3,4]. Although the investment share for renewable energy is expanding vigorously, it still only supplies a small portion of the world's thermal energy demands. This is because renewable energy sources, especially solar energy, are intermittent in time and location, and thus have a mismatch problem between energy supply and demand [5,6]. Thermal energy storage (TES) provides a solution by collecting and storing heat for future use [7,8], which results in reduced carbon emissions, less dependence on fossil fuels, and higher energy sustainability. It is also applicable in various domains, including

industrial, residential, and commercial sectors.

The global research interest in TES technology has increased recently as the scope of the concept was broadened to encompass the built environment, comprising both residential and non-residential buildings, as well as districts and urban networks [9,10]. It can be divided into three main categories: sensible heat storage (SHS), latent heat storage (LHS), and thermochemical heat storage (TCHS) [11–13]. Sensible heat storage involves temperature rising of working medium including solid material (e.g., bricks and concrete) or liquid material (e.g., water) [14]. It is relatively simple and mature but has low ESD. Latent heat storage stores heat via a phase change medium at a relatively constant temperature [15]. Although ESD of LHS is quite higher than SHS, it suffers from low thermal conductivity that influences the charging and discharging rates [16]. Besides, both SHS and LHS are prone to large heat losses, which leads to premature heat discharging before the intended period, especially during long-term or seasonal storage [17].

<sup>\*</sup> Corresponding author at: Key Laboratory of Refrigeration and Cryogenic Technology of Zhejiang Province, Institute of Refrigeration and Cryogenics, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China.

E-mail address: jianglong@zju.edu.cn (L. Jiang).

First two authors equally contribute to the work.



Contents lists available at ScienceDirect

#### Chemical Engineering Science

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ces





# Three-dimensional numerical study on finned reactor configurations for ammonia thermochemical sorption energy storage

W.Y. Zhang <sup>a</sup>, Y. Ji <sup>a</sup>, Y.B. Fan <sup>a</sup>, A. Mehari <sup>a</sup>, N. Gao <sup>b</sup>, X.J. Zhang <sup>a</sup>, L. Jiang <sup>a,\*</sup>

- " Institute of Refrigeration and Cryogenics, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China
- b Institute of Energy and Environment Engineering, NingboTech University, Ningbo, Zhejiang Province, 315000, China

#### ARTICLE INFO

Keywords:
Ammonia
Thermochemical sorption energy storage
Fin structure
CFD
Three-dimension

#### ABSTRACT

Thermal energy storage is gaining attention due to the rapid development of renewable energy. Among various systems, ammonia-based sorption energy storage offers high heat storage density and low heat loss, promising a great potential. However, the poor thermal conductivity of metal chloride-NH<sub>3</sub> reactors poses significant challenges, necessitating the optimization of reactor design to improve heat transfer performance. Incorporating appropriate fins is a validated effective method, but comprehensive comparisons of various structures for ammonia-based sorption, especially in 3D, are still deficient. Aiming at the research gap, this study focuses on conducting numerical analyses on various 3D fin types (circular, longitudinal, and trapezoidal) within the reactor employing SrCl<sub>2</sub>-NH<sub>3</sub> as the working pair. Results indicate that incorporating fins could effectively enhance heat transfer rates and reaction kinetics, resulting in a reduction of the average maximum sorption temperature rise by 6.89 K with trapezoidal fins. Parametric studies are then performed to optimize the fin structure further. The optimized fins demonstrate a 2.97 % increase in average output power when compared to the initial reactor design with trapezoidal fins. These findings suggest that the proposed reactor design holds significant promise for advancing thermodynamic devices in ammonia-based sorption heat storage.

#### 1. Introduction

Industrial advancement has led to a significant increase in energy demand (Al-Rawi et al., 2020). However, the depletion of traditional fossil fuels (Teh et al., 2021) and its combustion results in the emission of harmful gases (Yaqoob et al., 2022) and particulates (Yaqoob et al., 2022), posing substantial challenges to the ecological environment (Xiong et al., 2021). This has caused severe issues related to resources, energy, and environmental sustainability (Shi et al., 2023). Therefore, the development of clean energy and alternative fuels is imperative (Jiang et al., 2023).

Although hydrogen is an excellent clean energy source, its production process is prone to catalyst deactivation and safety precautions need to be significantly enhanced (Syuhada et al., 2021). Thus, further investigation is still required for real applications (Sher et al., 2020). Consequently, the transition to renewable energy sources and the utilization of industrial waste heat have become increasingly important. With the increasing share of renewable energy in the energy mix and the resultant decentralization of energy production, future energy supplies are expected to become more unstable. Renewable energy sources such

as solar power exhibit variability across temporal and spatial scales, leading to fluctuations in energy supply and unpredictability, which variability impacts the continuity of energy production cycles and the alignment between energy supply and demand. Thus, changes in the energy structure and the inherent intermittency and volatility of renewable energy sources pose significant challenges to their effective utilization. To efficiently harness solar energy, stabilize energy fluctuations, and align energy supply with demand, it is imperative to employ energy storage systems. These systems can collect and store surplus energy and release it when needed, thereby mitigating the temporal and rate mismatches between energy supply and demand and enhancing overall energy utilization efficiency (N°Tsoukpoe et al., 2009).

Thermochemical heat storage (TCHS) technology offers a possible solution by capturing and storing energy from different sources such as solar, geothermal, and industrial waste heat for later use (Jiang et al., 2017; Li et al., 2009). Additionally, TCHS helps reduce carbon emissions and reliance on fossil fuels, promoting greater energy sustainability (Yu et al., 2013). According to the working mechanism, TCHS can be subdivided into chemical heat storage and sorption thermal energy storage (STES) (Xu and Wang, 2022). Despite both reaction and sorption-based thermal storage offering benefits such as high energy storage density

E-mail address: jianglong@zju.edu.cn (L. Jiang).

<sup>\*</sup> Corresponding author.

经检索《Web of Science》、《Journal Citation Reports (JCR)》及《中国科学院文献情报中心期刊分区表》数据库,《Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)》收录论文及其期刊影响因子、分区情况如下。(检索时间: 2025年3月25日)

#### 第1条,共2条

标题:Ammonia-based sorption thermal battery: Concepts, thermal cycles, applications, and perspectives

作者:Zhang, WY(Zhang, W. Y.);Mehari, A(Mehari, Abel);Zhang, XJ(Zhang, X. J.);Roskilly, AP(Roskilly, A. P.);Jiang, L(Jiang, L.);

来源出版物:ENERGY STORAGE MATERIALS 卷:62 文献号:102930 提前访问日期:AUG 2023

DOI:10.1016/j.ensm.2023.102930 出版年:SEP 2023

入藏号:WOS:001063381700001

文献类型:Article

#### 地址:

[Zhang, W. Y.; Mehari, Abel; Zhang, X. J.; Jiang, L.] Zhejiang Univ, Inst Refrigerat & Cryogen, Key Lab Refrigerat & Cryogen Technol Zhejiang Prov, Hangzhou 310027, Peoples R China.

[Zhang, W. Y.; Mehari, Abel; Zhang, X. J.; Jiang, L.] Zhejiang Univ, Jiaxing Res Inst, 1300 Dongshengxilu Rd, Jiaxing 314031, Peoples R China.

[Roskilly, A. P.] Univ Durham, Sch Engn, Durham DH1 3LE, England.

#### 通讯作者地址:

Jiang, L (corresponding author), Zhejiang Univ, Inst Refrigerat & Cryogen, Key Lab Refrigerat & Cryogen Technol Zhejiang Prov, Hangzhou 310027, Peoples R China.

电子邮件地址:jianglong@zju.edu.cn

IDS 号:R3KT7

ISSN:2405-8297

eISSN:2405-8289

期刊《Energy Storage Materials》2023年的影响因子为18.9, 五年影响因子为18.5。

期刊 (Energy Storage Materials) 2023 年的 JCR 分区情况为:

Edition	JCR® 类别	类别中的排序	JCR 分区
SCIE	CHEMISTRY, PHYSICAL	10/178	Q1
SCIE	MATERIALS SCIENCE, MULTIDISCIPLINARY	析9/439	Q1
SCIE	NANOSCIENCE & NANOTECHNOLOGY	8/141	Q1

期刊《Energy Storage Materials》2023年升级版的中科院期刊分区情况为

Energy Storage Materials	1	
2023	•	03
2405-8297		
学科	分区	Top 期刊
材料科学	1	是
CHEMISTRY, PHYSICAL 物理化学	1	-
MATERIALS SCIENCE, MULTIDISCIPLINARY 材料科学: 综合	1	-
NANOSCIENCE & NANOTECHNOLOGY 纳米科	1	-
	世科	世科 分区 対料科学 1 CHEMISTRY, PHYSICAL 物理化学 1 MATERIALS SCIENCE, MULTIDISCIPLINARY 1

技

#### 第2条,共2条

标题:Three-dimensional numerical study on finned reactor configurations for ammonia thermochemical sorption energy storage

作者:Zhang, WY(Zhang, W. Y.);Ji, Y(Ji, Y.);Fan, Y(Fan, Y. B.);Mehari, A(Mehari, A.);Gao, N(Gao, N.);Zhang, X(Zhang, X. J.);Jiang, L(Jiang, L.);

来源出版物:CHEMICAL ENGINEERING SCIENCE 卷:300 文献号:120599 提前访问日期:AUG 2024 DOI:10.1016/j.ces.2024.120599 出版年:DEC 5 2024

入藏号:WOS:001294805000001

文献类型:Article

地址:

[Zhang, W. Y.; Ji, Y.; Fan, Y. B.; Mehari, A.; Zhang, X. J.; Jiang, L.] Zhejiang Univ, Inst Refrigerat & Cryogen, Hangzhou 310027, Peoples R China.

[Gao, N.] NingboTech Univ, Inst Energy & Environm Engn, Ningbo 315000, Zhejiang, Peoples R China.

通讯作者地址:

Jiang, L (corresponding author), Zhejiang Univ, Inst Refrigerat & Cryogen, Hangzhou 310027, Peoples R China.

电子邮件地址:jianglong@zju.edu.cn

IDS 号:D2V1D

ISSN:0009-2509

eISSN:1873-4405

期刊《CHEMICAL ENGINEERING SCIENCE》2023年的影响因子为4.1,五年影响因子为4.0。期刊《CHEMICAL ENGINEERING SCIENCE》2023年的JCR 分区情况为:

SCIE	ENGINEERING, CHEMICAL	49/170	Q2
Edition	JCR® 类别	类别中的排序	JCR 分区

期刊《CHEMICAL ENGINEERING SCIENCE》2023年升级版的中科院期刊分区情况为:

刊名	CHEMICAL ENGINEERING SCIENCE		
年份	2023		
ISSN	0009-2509		
	学科	分区	Top 期刊
大类	工程技术	2	是
小类	ENGINEERING, CHEMICAL 工程: 化工	2	-

注:

1. 期刊影响因子及分区情况最新数据以 JCR 数据库、(中国科学院文献情报中心期刊分区表)。最新数据为准

2. 以上检索结果来自 CALIS 查收查引系统。

3. 以上检索结果均得到委托人及被检索作者的确认。



## (19) 国家知识产权局



## (12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 116839081 A (43) 申请公布日 2023. 10. 03

(21) 申请号 202310586304.X

(22)申请日 2023.05.23

(71) 申请人 浙江大学

地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘 路866号

(72) 发明人 江龙 张雯韵 黄岩 林煜琛 张学军

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司 33200

专利代理师 傅朝栋 张法高

(51) Int.CI.

F24D 11/02 (2006.01)

**F24D** 19/10 (2006.01)

F28D 20/00 (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

#### (54) 发明名称

一种耦合热泵的热化学吸附储热系统及其 方法

#### (57) 摘要

本发明提供了一种耦合热泵的热化学吸附储热系统及其方法,该系统由热化学吸附子系统和热泵子系统组成。热化学吸附子系统的主要部件包括风机、吸附反应器与四通调节阀。热泵子系统的主要部件包括膨胀阀、换热器与压缩机。两个子系统之间由系统间换热器连接并以该换热器作为媒介进行热量交换。与现有技术相比,本发明采用热泵系统辅助热化学吸附储热,热效率更高;采用变比例混风的方式调节系统输出空气参数,代替传统加湿环节,降低了系统的整体能耗;结合热泵循环实现双工况下供热,提高用热侧的热舒适性,在建筑供暖等领域具有应用优热

