



中国科学院大学

University of Chinese Academy of Sciences

# 硕士学位论文

基于扩散蒙特卡洛方法的模拟量子退火研究

作者姓名: 李泽

指导教师: 乔从丰 教授 中国科学院大学物理科学学院

学位类别: 理学硕士

学科专业: 理论物理

培养单位: 中国科学院大学物理科学学院

2023 年 6 月



**Research of Simulated Quantum Annealing**  
**Based On**  
**Diffusion Monte Carlo Method**

**A thesis submitted to**  
**University of Chinese Academy of Sciences**  
**in partial fulfillment of the requirement**  
**for the degree of**  
**Master of Natural Science**  
**in Theoretical Physics**

**By**

**Li Ze**

**Supervisor: Professor Qiao Congfeng**

**School of Physical Sciences,**  
**University of Chinese Academy of Sciences**

**June, 2023**



## **中国科学院大学 学位论文原创性声明**

本人郑重声明：所呈交的学位论文是本人在导师的指导下独立进行研究工作所取得的成果。尽我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的研究成果。对论文所涉及的研究工作做出贡献的其他个人和集体，均已在文中以明确方式标明或致谢。

作者签名：

日 期：

## **中国科学院大学 学位论文授权使用声明**

本人完全了解并同意遵守中国科学院有关保存和使用学位论文的规定，即中国科学院有权保留送交学位论文的副本，允许该论文被查阅，可以按照学术研究公开原则和保护知识产权的原则公布该论文的全部或部分内容，可以采用影印、缩印或其他复制手段保存、汇编本学位论文。

涉密及延迟公开的学位论文在解密或延迟期后适用本声明。

作者签名：

日 期：

导师签名：

日 期：



## 摘 要

基于扩散蒙特卡洛方法的模拟量子退火研究,受限玻尔兹曼机,车间调度问题

**关键词:** 模拟量子退火, 扩散蒙特卡罗方法, 受限玻尔兹曼机, 车间调度问题





## **Abstract**

Research of simulated quantum annealing based on diffusion Monte Carlo method,  
Restricted Boltzmann Machine, Job Shop Scheduling Problem

**Keywords:** Simulated Quantum Annealing, Diffusion Monte Carlo Method, Restricted  
Boltzmann Machine, Job Shop Scheduling Problem



## 目 录

第 1 章 引言 .....	1
1.1 研究背景 .....	1
1.2 研究意义 .....	1
第 2 章 组合优化问题 .....	3
第 3 章 总结与展望 .....	5
参考文献 .....	7
致谢 .....	9
作者简历及攻读学位期间发表的学术论文与研究成果 .....	11



## 图形列表



## 表格列表





## 符号列表

## 字符

Symbol	Description	Unit
$R$	the gas constant	$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
$C_v$	specific heat capacity at constant volume	$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
$C_p$	specific heat capacity at constant pressure	$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
$E$	specific total energy	$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$
$e$	specific internal energy	$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$
$h_T$	specific total enthalpy	$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$
$h$	specific enthalpy	$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$
$k$	thermal conductivity	$\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{K}^{-1}$
$S_{ij}$	deviatoric stress tensor	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$
$\tau_{ij}$	viscous stress tensor	$\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$
$\delta_{ij}$	Kronecker tensor	1
$I_{ij}$	identity tensor	1

## 算子

Symbol	Description
$\Delta$	difference
$\nabla$	gradient operator
$\delta^\pm$	upwind-biased interpolation scheme

## 缩写

CFD	Computational Fluid Dynamics
CFL	Courant-Friedrichs-Lewy
EOS	Equation of State

JWL	Jones-Wilkins-Lee
WENO	Weighted Essentially Non-oscillatory
ZND	Zel'dovich-von Neumann-Doering

## 第 1 章 引言

1.1 研究背景

1.2 研究意义



## 第 2 章 组合优化问题



## 第3章 总结与展望





## 参考文献



## 致 谢



## 作者简历及攻读学位期间发表的学术论文与研究成果

作者简历：

李泽，河南省商水县人，中国科学院大学物理科学学院硕士研究生。

已发表（或正式接受）的学术论文：

- 1.

